Проект

ГОСПЛАН СССР

отдел по внедрению экономико-математических методов в планирование народного хозяйства

Комплексная группа по созданию и внедрению АСПР

Утверждаю

Н.Байбаков

Председатель Госплана СССР

" "__________ 1969г.

А В А Н П Р О Е К Т

автоматизированной системы плановых расчетов Госплана СССР и госпланов союзных республик

Москва 1969г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

ВВЕДЕНИЕ

Планирование народного хозяйства является важной функцией управления экономикой, осуществляемой социалистическим государством. Неуклонное и быстрое развитие экономики СССР предъявляет все более высокие требования к народнохозяйственному планированию. Сентябрьский (1965 г.) Пленум ЦК КПСС и ХХШ съезд партии поставили важные задачи совершенствования управления народным хозяйством, обратив особое внимание на необходимость повышения научного уровня плановой работы в сочетании с совершенствованием системы экономического стимулирования производства.

Одним из важнейших направлений решения этих задач является внедрение экономико-математических методов и средств вычислительной техники в народнохозяйственное планирование. В последние годы в центральных плановых органах все шире ведется работа по применению этих методов и средств при разработке народно-хозяйственных планов. Научно-исследовательскими организациями ведутся разработки теории оптимального планирования, создаются научные основы проектирования автоматизированных систем управления отраслями и предприятиями, разрабатываются экономико-математические методы и модели планирования и экономического анализа.

Значительная работа по выполнению расчетов к народно-хозяйственным планам с помощью экономико-математических методов ведется в Госплане СССР и госпланах союзных республик. В 1966 году Госпланом СССР была создана Комплексная группа по созданию и внедрению автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР). В ее состав вошли сотрудники Госплана СССР, ГВЦ Госплана СССР, НИИПиНа при Госплане СССР, ЦЭМИ АН СССР, МГУ им.М.В.Ломоносова. В работу по созданию АСПР были включены также госпланы союзных республик и их научно-исследовательские организации и вычислительные центры. Результаты этой работы были обсуждены на Пленуме Научного совета АН СССР по комплексной проблеме "Оптимальное планирование и управление народным хозяйством" (4-5 февраля 1969 года), который одобрил основное направление работ по созданию АСПР и отметил большую и полезную работу, проведенную комплексной группой.

Определенный теоретический задел и накопленный практический опыт позволяют в настоящее время перейти к комплексному проектированию АСПР. Необходимость такого перехода обусловливается сложностью и большим объемом работы по созданию АСПР и необходимостью получения возможно большего эффекта внедрения экономико-математических методов и вычислительной техники в планирование народного хозяйства. Всесоюзное совещание по совершенствованию планирования и улучшению экономической работы в народном хозяйстве отметило: "Совещание считает, что плановым органам, министерствам и ведомствам, научным организациям следует особое внимание уделять переходу к коплексной разработке и внедрению экономико-математических методов и средств вычислительной техники в практике народнохозяйственного планирования и созданию автоматизированной системы плановых расчетов как необходимым условиям разработки оптимального народнохозяйственного плана"[I]. Такая постановка проблемы требует комплексного решения вопросов создания АСПР, определения принципов ее построения и функционирования, этапов создания и развития.

В ходе работы достаточно четко определилась концепция создания АСПР для народнохозяйственного планирования. Вместе с тем укреплялось понимание сложности и комплексного характера проблемы, требующей осуществления большого объема теоретических работ, проектных разработок и практических усилий по реализации и внедрению АСПР.

Становилось все более очевидным, что:

I) оптимизация народнохозяйственных планов на основе экономико-математических методов и моделей и применения вычислительной техники невозможны без их органического совмещения с самим процессом разработки народнохозяйственных планов, с технологией планирования;

2) такое совмещение требует существенной перестройки методики и организации планирования, создания интегрированной системы народнохозяйственного планирования;

I) Рекомендации Всесоюзного совещания по совершенствованию планирования и улучшению экономической работы в народном хозяйстве. "Плановое хозяйство", № 8,1968, стр.77.

3) такая интегрированная система одновременно должна решить ряд возникших на современном этапе перед народнохозяйственным планированием проблем, в частности, разработки таких комплексных планов, которые бы наилучшим образом обеспечивали реализацию целей развития страны с учетом социально-экономических факторов и научно-технического прогресса, сочетания перспективных и текущих планов, создания эффективного механизма реализации планов;

4) создание такой системы представляет собой огромный и сложный комплекс работ, который должен осуществляться по единому плану в рамках четкой организации, поскольку речь идет о проектировании и внедрении одной из крупнейших человеко-машинных систем;

5) разработка и внедрение такой системы могут быть осуществлены только по определенным этапам, с постепенным переводом практики народнохозяйственного планирования на новый порядок действия, причем сама интегрированная система планирования будет постоянно совершенствоваться и развиваться;

6) все работы по внедрению экономико-математических методов и средств вычислительной техники в народнохозяйственное планирование должны проводиться по единому плану и на единой методической основе создания АСПР.

Завершение первой стадии работы по созданию АСПР позволяет обощить ее итоги, изложить более четко концепцию АСПР и сформулировать дальнейшие задачи и требования к организации работы. Этому посвящен настоящий Аванпроект, который можно рассматривать как расширенное техническое задание на проектирование АСПР.

Основания для проектирования

Разработка аванпроекта АСПР осуществлена во исполнение:

- решения Президиума Совета Министров СССР от 16 июня 1965г. о широком внедрении средств механизации и автоматизации труда в органах управления с учетом зарубежного опыта;

- приказа Госплана СССР от 25 июня 1965года " О подготовке предложений по организации работы в Госплане СССР на основе широкого использования современных средств механизации и автоматизации инженерно-технического и управленческого труда".

- планового задания на разработку и внедрение проекта механизации и автоматизации инженерно-технических и управленческих работ в Госплане СССР, утвержденного руководством Госплана СССР 6 мая 1966 года (предусматривающего создание в Госплане СССР автоматизированной системы плановых расчетов);

- приказа Госплана СССР от 26 ноября 1966 года № 1245 " О создании в Госплане СССР автоматизированной системы плановых расчетов с использованием электронно-вычислительной техники";

- указания Заместителя Председателя Госплана СССР тов. Раковского М.Е. от 10 января 1968 года о разработке аванпроекта АСПР, его структуре и составе разработчиков;

- рекомендации (пункт 24) Всесоюзного совещания по совершенствованию планирования и улучшению экономической работы в народном хозяйстве.

Цель и назначение аванпроекта

Целями настоящего Аванпроекта являются:

- определение основных принципов построения и функционирования автоматизированной системы плановых расчетов в Госплане СССР и госпланах союзных республик;

- обеспечение единой методической и технической политики в создании и внедрении АСПР в системе центральных плановых органов;

- общая характеристика задач АСПР;

- характеристика принципов взаимодействия АСПР с отраслевыми и ведомственными автоматизированными системами управления (в части народнохозяйственного планирования);

- предварительное формулирование требований к информационному, математическому и техническому обеспечению АСПР;

- подготовка структуры эскизного проекта АСПР, координационного плана эскизного проектирования, принципов и форм его организации.

Объект проектирования АСПР

АСПР в конечном итоге должна охватить полностью функцию планирования народного хозяйства вне зависимости от того на каких условиях управления она реализуется, т.е. от предприятий, строек и колхозов до высших органов государственного управления. Совершенно очевидно, что в таком масштабе АСПР сразу создать невозможно. Вместе с тем следует иметь ввиду, что проектирование автоматизированных систем управления отраслями (ОАСУ) и предприятиями (АСУП) в настоящее время уже осуществляется достаточно активно, а на ряде объектов находится практически на завершающей стадии.

Исходя из этого в качестве объекта проектирования АСПР целесообразно избрать общегосударственное и республиканское планирование, т.е. проектировать АСПР в первую очередь как систему Госплана СССР и госпланов союзных республик с учетом их взаимодействия с автоматизированными системами министерств и ведомств в части народнохозяйственного планирования. В связи с этим в настоящем Аванпроекте и рассматриваются принципы создания и внедрения АСПР Госплана СССР и госпланов союзных республик и ее взаимодействия с ОАСУ министерств и ведомств и системой ЦСУ СССР.

Исполнители

Аванпроект разработан группой специалистов Госплана СССР (отдела по внедрению экономико-математических методов в планирование народного хозяйства,ГВЦ Госплана СССР, ЦЭМИ АН СССР и МГУ им. М.В.Ломоносова)в составе:

1. Волчков Б.А. - кандидат экономических наук, Госплан СССР.
2. Журавлев А.Г. - кандидат технических наук, ГВЦ.
3. Лейбкинд Ю.Р. - кандидат экономических наук, Госплан СССР.
4. Литвинов Г.В. - Госплан СССР.
5. Майминас Е.З. - доктор экономических наук, МГУ.
6. Модин А.А. - кандидат экономических наук, ЦЭМИ.
7. Проскуров В.С. - кандидат физико-математических наук, Госплан СССР.
8. Самохин Ю.М. - Госплан СССР.
9. Юнь О.М. - кандидат экономических наук, Госплан СССР.

В Аванпроект включены материалы, разработанные Безруковым В.Б. (ГВЦ) о сводных плановых задачах, Захаровым В.Г. (ИНЭУМ МПСА и СУ) по техническому обеспечению АСПР, Михеевым Ю.А. (Гос.комитет Совета Министров СССР по науке и технике) о межотраслевых плановых задачах, Истоминым Л.И. (НИИПиН при Госплане СССР) о задачах организации и управления процессом народнохозяйственного планирования, Соколовым И.Д. (ГВЦ) об отраслевых плановых задачах, Соколовым В.В. (ГВЦ) об автоматизированной системе нормативов, Ясиным Е.Г. (НИИ ЦСУ СССР) о взаимодействии АСПР с системой государственной статистики, Юриным Д.В. (ГВЦ) по техническому обеспечению АСПР.

При разработке Аванпроекта были учтены отдельные замечания и предложения Адояна А.Г. (НИИЭП при Госплане Армянской ССР), Александрова В.В. (ГВЦ), Авраменко С.А. (ВЦ Госплана УССР), академика Берга А.И., Винькова М.П. (ГВЦ), академика Глушкова В.М., Годелайтиса Р.Ф. (Госплан Литовской ССР), Ершова Э.Б. (НИЭИ при Госплане СССР), Кругликова Б.И. (ВЦ Госплана УССР), Лапшина Ю.П. (Госплан СССР), Полонского М.Л. (ВЦ Госплана УССР), Раковского М.Е. (Госплан СССР), Раяцкаса Р.Л. (Госплан Литовской ССР), Романенко И.П. (МГУ), Рыбака А.И. (Госплан УССР), Тихомирова Б.И. (НИИПиН при Госплане СССР), академика Федоренко Н.П., Черняка Ю.И. (ЦЭМИ АН СССР).

Редактирование Аванпроекта осуществлено редакционной группой в составе: Волчков Б.А., Журавлев А.Г., Лейбкинд Ю.Р., Майминас Е.З., Обломский Я.А., Юнь О.М.

Р А З Д Е Л П

АСПР - основные задачи, принципы построения и финансирования

Глава I. АСПР - автоматизированная система плановых расчетов.

§ I. Определение АСПР

Высокий уровень развития народного хозяйства страны, современная научно-техническая революция, первоочередное значение выявления резервов и использования интенсивных факторов роста производства предъявляют новые повышенные требования к народнохозяйственному планированию. Эти требования можно сформулировать, прежде всего, как необходимости, оптимальности народнохозяйственных планов и своевременности их разработки в условиях резкого возрастания объема информации и усложнении общественного производства. Назрела настоятельная необходимость совершенствования народнохозяйственного планирования в соответствии с этими требованиями. Данная задача является частью общей проблемы совершенствования планирования и управления народным хозяйством СССР, поставленной решениями сентябрьского (I965г.) пленума ЦК КПСС и XXШ съезда партии.

Научно-техническая революция не только поставила эту проблему, но и дала одновременно средства для ее решения в виде новой технической базы, прежде всего современных средств вычислительной техники, и новых научных подходов, связанных с применением экономико-математических методов в народнохозяйственном планировании.

Работы в этой области на протяжении ряда лет ведутся в нашей стране на всех уровнях планирования - от предприятий до центральных плановых органов, однако недостаточными темпами.

Для их всемерного расширения и ускорения необходимо устранить ряд причин, связанных с недостатком кадров, недостаточным количеством вычислительной техники и слабым уровнем математического обеспечения ЭВМ и, главным образом, отсутствием системного подхода при решении проблемы совершенствования планирования на основе экономико-математических методов и средств вычислительной техники.

- -

В одних случаях осуществлялись попытки внедрить в практику плановой работы отдельные экономико-математические модели, не считаясь с тем, как они связаны с действующим порядком планирования, системой показателей, входных данных друг с другом.

В наиболее благоприятном варианте удавалось в разовом порядке собрать нужные данные с большой затратой времени и ресурсов, решить поставленную задачу в одном или нескольких вариантах и передать результаты плановым органам.

В других случаях средства вычислительной техники использовались в рамках действующей технологии планирования в целях механизации плановых расчетов. При этом средства вычислительной техники эксплуатировались крайне неэффективно, возникали большие объемы работы по подготовке данных, применения оптимизационных моделей не осуществлялось. Таким образом, оба эти подхода, послужив школой накопления опыта и подготовки кадров, показали необходимость поиска других путей внедрения экономико-математических методов в народнохозяйственное планирование.

В последние четыре-пять лет сформировалось новое направление, представляющее собой второй этап разработки и внедрения экономико-математических моделей в народнохозяйственное планирование, основное на системном подходе к решению проблемы. Этот подход выражается при создании АСПР в синтезе накопленного опыта народнохозяйственного планирования, его организации и технологии с экономико-математическими моделями и средствами вычислительной техники, т.е. в создании соответствующей интегрированной системы. Это и положено в основу концепции АСПР. Следовательно, АСПР рассматривается не в качестве какой-то "пристройки" к центральным плановым органам для проведения отдельных плановых расчетов или решения отдельных плановых задач с помощью средств вычислительной техники, а как система народнохозяйственного планирования в условиях развитого применения экономико-математических моделей и средств вычислительной техники. Иначе говоря, АСПР - это система народнохозяйственного планирования, действующая на новой научно-технической базе с соответствующей методикой и организацией работы.

Следовательно проблема создания АСПР неотделима от проблемы совершенствования народнохозяйственного планирования, а также других функций управления народным хозяйством в силу их взаимо-связанности. Практически в АСПР должен быть обобщен весь

комплекс мероприятий по совершенствованию планирования. Таким образом, первой характерной чертой АСПР является представление о ней, как об интегрированной системе народнохозяйственного планирования.

Другой характерной чертой АСПР является то, что она представляет собой человекр-машинную систему. Непосредственно за плановыми работниками останется в конечном итоге постановка задач, анализ результатов расчетов принятие плановых решений и т.д. Поэтому АСПР является именно автоматизированной, а не автоматической системой, которая исключает участие человека в ее функционировании.

Третья характерная черта АСПР определяется составом ее элементов, обеспечивающих в совокупности разработку народнохозяйственных планов. С этой точки зрения АСПР включает:

а) совокупность всех плановых расчетов, объединенных в соответствии с логикой разработки народнохозяйственных планов, и необходимых для их осуществления экономико-математических методов, моделей, алгоритмов, машинных программ, а также форм плановой документации и инструкций;

б) средства вычислительной техники, оргтехники и связи;

в) соответствующие кадры специалистов.

Под плановым расчетом, как первичным элементом АСПР, понимается любое преобразование информации в процессе народнохозяйственного планирования. При этом в понятие преобразования информации включается не только некоторая вычислительная или логическая операция или их совокупность, но и принятие планового решения, не поддающееся формализации. В результате выполнения планового расчета определяется значение планового показателя или группы плановых показателей, объединенных экономическим смыслом. Как правило, такое объединение показателей осуществляется в рамках одной плановой формы. Таким образом, выделение плановых расчетов можно осуществлять в соответствии с утвержденными формами народнохозяйственных планов.

Плановый расчет определяется:

- характеристикой экономического объекта или процесса в виде одного или группы плановых показателей;

- методикой (процедурой) преобразования информации при выполнении расчета;

- формой представления результатов расчета.

Совокупность плановых расчетов полностью исчерпывает процесс преобразования информации в ходе составления народнохозяйственных планов.

Таким образом, АСПР представляет собой сложную систему, включающую " методы и схемы работы" (software -"мягкие товары" по международной технической терминологии), технические средства работы (hardware-"твердые товары) и соответствующие кадры специалистов. Все эти элементы должны быть строго скоординированы друг с другом и обеспечивать в совокупности разработку народнохозяйственных планов.

В необходимости комплексного построения АСПР - выбора и конструирования всех ее блоков, их согласования на основе наиболее эффективного режима работы, соответствующей организации плановой работы и технологического процесса обработки информации, в невозможности обособленного рассмотрения всех элементов и работ заключается суть системного подхода, который положен в основу представления об АСПР, задачах и методах ее создания.

§ 2. Задачи АСПР.

Назначение или цель функционирования АСПР, как следует из ее определения, заключается в реализации функций или задач системы народнохозяйственного планирования. Следовательно, задачи АСПР и есть по существу задачи системы народнохозяйственного планирования с учетом тех их модификаций, которые определяются особенностями АСПР, как автоматизированной системы.

АСПР правомерно рассматривать в двух аспектах:

- как подсистему системы управления народного хозяйства;

- как относительно обособленную информационную систему.

Такое двойственное рассмотрение АСПР предопределяет деление ее задач на две основные группы: "внешние задачи" и "внутренние задачи" системы.

К "внешним" задачам относятся те задачи, которые формулируются для АСПР системой управления народным хозяйством, и в этом случае АСПР рассматривается как ее подсистема.

Эту группу задач можно назвать задачами, решаемыми АСПР. Результаты их решения составляют выходы системы.

К "внутренним" задачам АСПР относятся задачи обеспечения нормального функционирования и развития системы. Результаты решения этих вопросов представляют интерес, главным образом, для самой системы и не выдаются за исключением специально оговоренных случаев на ее выходы.

I. ВНЕШНИЕ ЗАДАЧИ АСПР

Внешние задачи АСПР, складываются из двух основных видов задач:

- задачи разработки государственных планов развития народного хозяйства ;
- задачи контроля за выполнением этих планов.

Система народнохозяйственного планирования, а следовательно и АСПР, в процессе своего функционирования решает или участвует в решении и других "внешних" задач. К ним относятся задачи по исследованию отдельных экономических проблем, подготовке отдельных экономических проблем, подготовке заключений по различного рода предложениям и проектам и т.п. Эти задачи труднее всего поддаются анализу и упорядочению из-за их разнородности и отсутствия систематизированных статистических данных. Однако решение их занимает весьма значительную долю в бюджете времени плановых работников.

Ориентировочные оценки распределения времени по отдельным основным отделам Госплана показывают, что на разработку плана приходится от 40 до 60% времени, на контроль за выполнением плана 5-15%, на выполнение различных поручений 10-30% и на прочие работы внутреннего характера (методическая и аналитическая работа, обеспечение размножения материалов и т.п.) 5-10% (различия во временных оценках объясняются спецификой отделов и планируемых ими объектов).

Задачи разработки государственных планов развития народного хозяйства могут быть конкретизированы в виде трех классов задач в соответствии с видами народнохозяйственных планов, составляемых в настоящее время:

- задачи разработки текущих (годовых) планов,
- задачи разработки среднесрочных перспективных (пятилетних) планов ,
- задачи разработки долгосрочных планов.

Процесс разработки государственных планов развития народного хозяйства осуществляется в три стадии: предплановая, предварительная и окончательная. В соответствии с этим задачи разработки

каждого вида плана конкретизируются в подклассы плановых задач по стадиям разработки плана:

I. задачи разработки текущих планов:

1. задачи предплановой стадии разработки текущих планов;
2. задачи предварительной стадии разработки текущих планов;
3. задачи окончательной стадии разработки текущих планов;

II. Задачи разработки перспективных планов:

4. задачи предплановой стадии разработки перспективных планов;
5. задачи предварительной стадии разработки перспективных планов;
6. задачи окончательной стадии разработки перспективных планов;

III. задачи разработки долгосрочных планов:

7. задачи предплановой стадии разработки долгосрочных планов;
8. задачи предварительной стадии разработки долгосрочных планов;
9. задачи окончательной стадии разработки долгосрочных планов.

Эти задачи в большей или меньшей степени различаются постановкой, методами решения, схемами движения и преобразования информации в процессе их решения, структурой и объемами входных и выходных данных, сроками решения. Каждому подклассу задач должен соответствовать определенный режим функционирования АСПР. Каждый такой режим отличается, прежде всего, логикой и последовательностью выполнения плановых расчетов, функциями отдельных блоков и структурой связей между ними, набором процедур, используемыми данными и т.п. Иначе говоря, для каждого подкласса плановых задач АСПР должна располагать стандартным комплексом - "программой"

перестройки АСПР в соответствующий режим функционирования. По этой "программе" начинают поступать необходимые данные на вход системы, определяются действия каждого блока, устанавливаются связи между ними и т.д., вплоть до получения заданного результата - проекта плана. В известной степени прообразом такой программы являются приказы и графики Госплана СССР о порядке и сроках разработки соответствующего народнохозяйственного плана.

Указанные задачи не оторваны, не обособлены друг от друга. Прежде всего, органически связаны задачи трех стадий разработки каждого плана, представляющие этапы решения одной синтетической задачи - разработать данный план, или крупные итеративные циклы ее решения, последовательно уточняющие показатели плана. Тесно сопряжены также задачи разработки всех видов планов - текущих, перспективных и долгосрочных - в соответствии с непрерывностью хозяйственных процессов и общей задачей обеспечения планового руководства экономикой страны.

Необходимо отметить, что не все перечисленные задачи равноценны по своему значению для народнохозяйственного планирования. Так, перспективные планы должны стать основной формой планирования развития народного хозяйства страны. В связи с этим годовые планы занимают в известной степени подчиненное место по отношению к перспективным планам. В то же время долгосрочные планы должны дать общую перспективу развития экономики, важнейшие социально-экономические цели. Поэтому они приобретают программный характер и определяют в значительной степени содержание перспективных планов. Что касается стадий планирования, то предплановая стадия, например, в текущем планировании занимает небольшое место, так как народнохозяйственные пропорции и ресурсы здесь довольно жестко предопределены перспективным планом. В перспективном же и особенно в долгосрочном планировании предплановая стадия приобретает первостепенное значение, так как в долгосрочных планах важнее определить народнохозяйственные пропорции, направления развития народного хозяйства и повышении благосостояния народа, чем осуществить тщательную балансировку материальных ресурсов, которая проводится на окончательной стадии.

Выделенные девять подклассов плановых задач позволяют охарактеризовать всю плановую деятельность АСПР в целом, а результаты их решения представляют ее выходы. Реализация этих задач осуществляется в настоящее время с помощью следующих видов народнохозяйственного планирования: общегосударственного, республиканского, функционального и отраслевого планирования. В соответствии с этим задачи разработки народнохозяйственных планов разукрупняются в задачи, решаемые АСПР, на:

- задачи общегосударственного планирования, решаемые Госпланом СССР ;
- задачи республиканского планирования, решаемые госпланами союзных республик ;
- задачи функционального планирования, решаемые государственными комитетами по науке и технике, по вопросам труда и заработной платы, по внешним экономическим связям и т.д. ;
- задачи отраслевого планирования, решаемые отраслевыми министерствами.

С этой классификацией рассмотрение задач, решаемых АСПР, перешло на уровень ее подсистем, т.е. на уровень задач, решаемых ведомственными подсистемами АСПР. При этом, за исключением задач общегосударственного планирования, решаемых одним плановым органом, другие группы задач являются типовыми для группы плановых органов.

В связи с тем, что создание АСПР на первых этапах осуществляется как создание системы Госплана СССР и госпланов союзных республик, взаимодействующей с отраслевыми и другими ведомственными автоматизированными системами, в первую очередь должны быть исследованы задачи общегосударственного и республиканского планирования. При этом следует подчеркнуть, что эти группы задач имеют много общего, что объясняется идентичной за небольшими исключениями (например, по разделу плана "внешняя торговля") структурой государственного и республиканского планов.

Под структурой плана понимается состав его разделов, представляющих собой совокупности плановых показателей, характеризующих отрасль народного хозяйства или определенную область экономической деятельности. Структура плана, также как и содержание каждого раздела, в смысле набора составляющих его показателей, меняется во времени в соответствии с развитием народного хозяйства и совершенствованием народнохозяйственного планирования. В настоящее время в народнохозяйственном плане выделяются следующие разделы:

OI. Промышленность

02. Сельское хозяйство

03. Лесное хозяйство
04. Транспорт и связь
05. Капитальные вложения
06. Капитальное строительство
07. Проектно-изыскательские работы
08. Геологоразведочные работы
09. Труд и кадры
I0. Прибыль, издержки производства и обращения
II. Товарооборот
I2. Народное образование, культура и здравоохранение
I3. Повышение уровня жизни
I4. Баланс народного хозяйства. Основные показатели комплексного развития хозяйства на территории союзной республики (экономического района).

I5. Научно-исследовательские работы и внедрение достижений науки и техники в народное хозяйство СССР.

I6. Основные показатели развития хозяйства, сообщаемые предприятиями и организациями местным плановым органам, а также министерствами, ведомствами СССР (по предприятиям и организациям союзного подчинения) - Советам Министров союзных республик.

I7. Баланс денежных доходов и расходов населения.

18. Расчеты потребности в материальных ресурсах к разработке балансов и планов распределения.

19. Фонды экономического стимулирования.

20. Внешнеэкономические связи.

Задачи разработки разделов плана представляют собой первый уровень конкретизации задач государственного и республиканского планирования, т.е. уже на уровне подсистем АСПР.

На втором уровне конкретизации выделяются задачи, решаемые административными подразделениями плановых органов т.е. отделами госпланов. По существу эти задачи являются задачами либо разработки раздела плана (в случае сводных отделов) и тогда они совпадают с задачами, выделенными на первом уровне, либо задачами разработки плана развития отрасли (когда рассматриваются задачи отраслевых отделов), либо задачи разработки отдельных групп материальных балансов. Поэтому на этом уровне классификации плановых задач в качестве признака целесообразно выбрать отношение к объекту планирования. В соответствии с этим признаком, плановые задачи можно разбить на:

- сводные задачи ;
- отраслевые задачи,
- межотраслевые задачи.

Под сводными задачами понимаются задачи, характеризующие состояние и развитие экономического объекта в целом в определенном аспекте его функционирования, решаемые сводными отделами: задачи разработки баланса народного хозяйства, повышения уровня жизни народа, составления сводных планов по труду, капитальным вложениям и т.п.

Цели решения сводных задач различны в зависимости от стадий народнохозяйственного планирования, на которых они решаются. На предварительной стадии разработки плана при определении основных направлений развития народного хозяйства целью сводных задач является определение наиболее эффективной структуры народного хозяйства, темпов, пропорций и ресурсов расширенного воспроизводства, обеспечивающих выполнение основных целей плана, а также направлений распределения ресурсов. Результаты этих расчетов должны быть исходными для разработки основных направлений народного хозяйства.

На окончательной стадии планирования при разработке проекта плана сводные задачи имеют основной целью характеризовать в обобщенном виде результаты проекта плана, т.е. темпы, пропорции, масштабы развития народного хозяйства, источники и ресурсы расширенного воспроизводства и их использование. Поэтому сводные расчеты на этой стадии планирования осуществляются путем синтезирования частных, отраслевых расчетов.

Отраслевые задачи представляют собой задачи разработки комплексных планов развития отраслей народного хозяйства и промышленности. Они составляют определенную совокупность задач, решаемых отраслевыми отделами Госплана при составлении проекта плана развития отрасли, осуществлении контроля за выполнением плана и разработке отдельных проблем развития отрасли. Комплекс отраслевых задач направлен на определение производственных ресурсов отрасли, потребности в них и их использования, а также результатов производственной деятельности отрасли.

На разных этапах планирования отраслевые задачи носят различный характер:

- на предплановой стадии разрабатывается гипотеза развития отрасли, т.е. определяются направления технического прогресса в отрасли, прогнозируются потребности народного хозяйства в ее продукции, ресурсы капитальных вложений, схема размещения отрасли, направления ее реконструкции и т.д.;

- на предварительной стадии разрабатываются основные направления развития отрасли, представляющие собой контуры плана развития отрасли, его первый обобщенный вариант ;

- на окончательной стадии после получения проектировок министерств и союзных республик отраслевой отдел осуществляет их согласование с народнохозяйственными потребностями и лимитами ресурсов и подготавливает проект плана развития отрасли.

Необходимость в таком согласовании обусловлена тем, что, во-первых, отраслевое министерство не располагает достаточными сведениями о народнохозяйственных потребностях в его продукции, и, во-вторых, проектировки министерства не могут не иметь в той или иной степени ведомственного характера и не охватывают полностью "чистую" отрасль.

Исходя из вышеизложенного, методы отраслевого планирования на разных этапах разработки народнохозяйственного плана должны быть различны. На предплановой и предварительной стадиях должны использоваться методы, позволяющие:

- оценить потребность народного хозяйства в продукции отрасли ;

- сформулировать целевые установки развития отрасли, включая объемы и ассортимент производства, качество продукции, задания по внедрению достижений науки и техники, обеспечении экономии общественного труда, решению некоторых социально-экономических проблем и т.п. Надо отметить, что формулировка этих целевых установок должна осуществляться на базе специально разработанных материалов научно-исследовательских и проектных организаций совместно со сводными отделами, которые должны представлять общие народнохозяйственные интересы ;

- определить направления развития отрасли, обеспечивающие удовлетворение сформулированных целей и необходимые для этого производственные ресурсы.

Для повышения обоснованности решений первух двух задач (а также при решении других плановых задач) могут использоваться

методы прогнозирования, основанные на выборе функции изменения (динамики) прогнозируемого показателя и определении устойчивости этой функции.

В расчетах краткосрочного прогноза (на год-два) хорошее приближение дает кривая экспоненциального изменения показателя, известная в плановых органах как кривая темпов роста. Однако, при планировании на большой интервал времени эта кривая часто приводит к значительным просчетам вычислений. Поэтому, в машинной системе расчетов отраслевой подсистемы АСПР широкое использование будут иметь так называемые регрессионные вычисления, основывающиеся на статистической отчетности, тенденциях изменения показателя и разработке такого вида функции, которая наилучшим способом описывает связь данного показателя с факторами, наиболее сильно с ним связанными.

Для определения основных направлений развития отрасли, как показала практика, должна быть спроектирована соответствующая автоматизированная подсистема, основанная на модели оптимального развития и размещения производства. В настоящее время эта модель отработана для монопродуктовых отраслей. Расширение использования ее для определения основных направлений развития отраслей народного хозяйства и промышленности требует решения ряда проблем:

- обеспечить в модели оптимального отраслевого планирования комплексное решение всех задач развития отрасли по производству, строительству и экономическим показателям;

- создать типовую методику оптимального отраслевого планирования и на ее основе конкретные методики для всех отраслей народного хозяйства и промышленности;

- обеспечить комплексную разработку оптимальных отраслевых планов, т.к. локальная их разработка может привести к нерациональному размещению производства.

На стадии разработки проекта плана главным содержанием отраслевого планирования является проведение вариантных расчетов

плана. Вариантность расчетов выражается изменениями входной информации отраслевых расчетов:

- лимита капитальных вложений ;

- лимита материально-технических ресурсов ;

- потребности народного хозяйства в продукции отрасли ;

- уточнения расчетов по данным проектов планов министерств, ведомств и союзных республик ;

- изменением или появлением новых заданий по развитию отрасли (например, по повышению рентабельности производства, по решению оборонных или экспортных задач и т.п.).

Проведение вариантных расчетов и их анализ позволяет отраслевому отделу определить наиболее целесообразный вариант проекта плана.

При разработке отраслевого плана решаются следующие основные типы экономических задач:

- определение потребности народного хозяйства в продукции отрасли ;

- определение объемов производства в натуральном и стоимостном выражении ;

- определение технико-экономических показателей отрасли ;

- определение ввода производственных мощностей и основных фондов ;

- определение специализации,кооперирования и комбинирования производства ;

- определение потребности в трудовых ресурсах и заработной плате ;

- определение текущих затрат и рентабельности ;

- определение потребности в капитальных вложениях и их эффективности ;

- распределение капитальных вложений по производствам отрасли ;

- определение размещения производства и территориального разреза плана.

Межотраслевые задачи представляют собой задачи обеспечения материальных межотраслевых (межпродуктовых) пропорций в народном хозяйстве. Эти задачи являются задачами соответствующего раздела народнохозяйственного плана, решаемыми как специализированными отделами материальных балансов и планов распределения определенных групп продукции, так и некоторыми отраслевыми отделами (к ним относятся, например, балансы нефти, электроэнергии, электрической мощности по энергосистеме, теплоэнергии, балансовый расчет валовой продукции зерна и др.).

В число межотраслевых задач входят следующие основные задачи:

- определение потребности народного хозяйства в материальных, сырьевых, топливных и энергетических ресурсах, а также оборудовании на перспективу и годовой период ;

- определение общего объема имеющихся ресурсов и источников их образования, а также запасов ресурсов ;

- рациональное распределение ресурсов, обеспечивающее соблюдение межотраслевых и межпродуктовых пропорций, а также ускоренное развитие важнейших отраслей в народном хозяйстве ;

- планирование и контроль выполнения мероприятий по эффективному использованию и экономному расходованию материальных ресурсов и оборудования в народном хозяйстве.

В соответствии с этими задачами осуществляется разработка:

- перспективных и годовых балансов и планов распределения продукции по установленной номенклатуре ;

- перспективных и годовых заданий по снижению норм расхода материальных ресурсов ;

- норм расхода материалов и использования оборудования на отдельные нужды и виды работ.

Госпланом СССР ведется распределение около 1900 важнейших видов ресурсов, подразделяющихся на 33 группы. К плану 1969 года, например, были приняты следующие группировки:

Таблица I

№№ пп	Наименования группировок ресурсов, распределяемых Госпланом СССР	Количество наименований ресурсов в группировке
1.	Сырье для черной металлургии	4
2.	Лом черных металлов (заготовка)	12
3.	Электроферросплавы	20
4.	Черные металлы	60
5.	Трубы всех видов	40
6.	Метизы	16
7.	Цветные металлы и сырье для цветной металлургии	67
8.	Котельно-печное топливо и нефтепродукты	119
9.	Химическая продукция и резинотехнические изделия	49
10.	Ядохимикаты	22
11.	Лесные материалы	25
12.	Бумага	21
13.	Строительные материалы	22
14.	Сырье и полуфабрикаты для легкой промышленности	26
15.	Продовольственные товары	22

№№ пп	Наименования группировок ресурсов, распределяемых Госпланом СССР	Количество наименований ресурсов в группировке
I6.	Промышленные товары	22
I7.	Продукция тяжелого машиностроения	447
I8.	Станкостроение	II2
I9.	Оборудование литейное	I8
20.	Деревообрабатывающее оборудование	I7
2I.	Электротехническое оборудование и кабельная продукция	39
22.	Химическое, насосно-компрессорное, холодильное оборудование, нефтеаппаратура и промышленная аппаратура	66
23.	Автомобильная промышленность	I47
24.	Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение	I04
25.	Железнодорожный подвижной состав	57
26.	Суда морские и рейдовые	42
27.	Суда озерные и речные	73
28.	Энергетическое оборудование	32
29.	Оборудование для атомных электростанций	7
30.	Оборудование связи	I4
3I.	Оборудование для коммунального хозяйства	I2

№№ пп	Наименования группировок ресурсов, распределяемых Госпланом СССР	Количество наименований ресурсов в группировке
32.	Межотраслевые поставки	II
33.	Технологическое специальное оборудование для предприятий бытового обслуживания населения и запасные части к нему	66
	Итого:	1834

Число фондодержателей, которым выделяются фонды на ресурсы (Советы Министров союзных республик, министерства и ведомства СССР, а также отдельные важнейшие потребители), составляет около I20.

Планирование распределения материальных ресурсов и оборудования включает следующие основные работы:

- разработка предварительных балансов и планов распределения на основе предварительных данных о планах производства и отчетных данных прошлых лет ;

- подготовка документации под разрабатываемый план ;

- расчет агрегированных (групповых, средних и средневзвешенных) норм и нормативов на основе дифференцированных норм и данных о структуре планов производства продукции ;

- расчет потребности по нормам и объемам производства продукции ;

- анализ и внесение в документацию данных заявок фондодержателей ;

- расчет полной потребности фондодержателей ;

- составление балансов и планов распределения.

Перспективные балансы и планы распределения составляются, как правило, на пять лет. Процесс их разработки подобен процессу разработки предварительных балансов и планов распределения при годовом планировании. Основой перспективных балансов и планов распределения являются макроэкономические показатели и данные анализа тенденций, складывающихся в распределении материальных ресурсов как в разрезе отдельных фондодержателей, так и в целом по народному хозяйству. Порядок рассмотрения и утверждения перспективных плановых разработок идентичен порядку прохождения плана при годовом планировании.

Отметим некоторые особенности решения межотраслевых задач, которые могут оказать наибольшее влияние на эскизное проектирование АСПР.

Во-первых, в ходе составления материальных балансов и планов распределения в документации на планируемый период накапливается несколько десятков миллионов показателей. Примерно 50% составляют показатели, взятые из документации прошлых лет, 25% занимают показатели, перенесенные в документацию из заявок фондодержателей. Остальные показатели (25%) формируются в ходе составления плана. Примерно пятую часть в формируемых заново показателях занимают, так называемые, "экспертные оценки". Отдельным фондодержателям на основе экспертных оценок выделяется до 20-30% общего объема ресурсов.

Во-вторых, значительное время специалистов затрачивается на составление аналитических документов и таблиц, необходимых для обоснования принимаемых планово-экономических решений, а также всевозможных выписок из проектов и из утвержденных народнохозяйственных планов. Опыт показывает, что каждый специалист значительное время уделяет анализу планово-экономической документации. Предметами анализа служат как отдельные планово-экономические показатели, так и различные их группировки: по годам и периодам, группам фондодержателей, по группам ресурсов и т.д. В связи с этим чрезвычайно важно обеспечить создание соответствующих информационных массивов и оперативные связи с ними плановиков для получения необходимых сведений.

В-третьих, для решения межотраслевых задач характерна многократная корректировка входных, промежуточных и выходных данных. В связи с этим необходимо предусмотреть в АСПР возможность внесения изменений в массивы показателей и оперативной корректировки этих массивов по соответствующим алгоритмам и программам.

2. Внутренние задачи АСПР.

В число внутренних задач АСПР входят задачи по разработке и совершенствованию методов планирования, математического, информационного, технического и организационно-правового обеспечения системы, повышения квалификации кадров и их подготовки, организации оперативного контроля и управления процессом разработки народнохозяйственных планов, учета кадров и т.п. Из этой группы здесь целесообразно остановиться на задачах организации и управления процессом народнохозяйственного планирования, как наиболее тесно связанным с собственно плановыми, внешними задачами АСПР и определяющим режим ее функционирования. Кроме того, основной инструмент решения этих задач - сетевой график разработки народнохозяйственного плана - является базой для синтеза автоматизированных подсистем в АСПР.

Главная цель этих задач заключается в такой увязке работы всех звеньев АСПР, которая обеспечит своевременную и качественную разработку проекта плана.

Исходя из этого комплекс задач организации и управления плановыми работами входят следующие:

а) четкое отображение объема и структуры плановых работ, выявление с достаточной степенью детализации работ, которые образуют единый комплекс операций процесса разработки плана, и определение событий, свершение которых необходимо для указанной выше цели;

б) выявление и всесторонний анализ взаимосвязей между отдельными плановыми расчетами;

в) разработка и обоснование порядка выполнения плановых расчетов;

г) эффективное использование трудовых ресурсов и материальных средств в процессе составления плана на основе выявления решающих (критических) работ и резервов времени;

д) анализ различных вариантов порядка выполнения плановых расчетов, определение влияния тех или иных факторов на сроки завершения процесса разработки проекта плана и т.д.;

е) оперативная подготовка данных о фактическом состоянии процесса разработки проекта плана и корректировка намеченного порядка его осуществления с учетом возможных изменений;

ж) прогнозирование критических работ и выработка мероприятий по устранению намечающихся "узких мест" для руководства плановых органов.

x x

x

Последующий анализ выделенных группировок задач позволяет выявить в них типовые задачи, т.е. такие, содержание которых не меняется сколько-нибудь существенно в зависимости от объекта планирования. Так, например, задачи определения потребности отрасли в капитальных вложениях, объема ее продукции, объема прибыли и т.п. остаются неизменными для всех отраслей промышленности, и, следовательно, типовыми задачами отраслевого планирования.

Приведенная выше детализация плановых задач уже позволяет формулировать требования к частным экономико-математическим моделям, как к элементам системы моделей народнохозяйственного планирования. Для того, чтобы учесть специфику каждой отрасли или какого-либо другого объекта планирования, необходимо исследовать конкретные плановые задачи, на которые можно разложить каждую типовую задачу, привязав ее к конкретному плановому объекту (например, типовую задачу определения потребности отрасли в капитальных вложениях - на конкретные задачи определения потребности каждой отрасли в капитальных вложениях).

Выделение классов, подклассов, групп плановых задач необходимо для понимания специфики функций АСПР, которая должна решать все эти задачи, а также для определения ее функциональной структуры,

выделения автоматизированных подсистем для реализаций плановых задач.

§ 3. Структура расчетов народнохозяйственного плана.

Основным видом отражения результатов плановых расчетов, характеризующих будущее состояние народного хозяйства и его отдельных звеньев, а также средства его достижения, являются экономические показатели, образующие систему показателей плана. Под экономическим показателем в отличие от других видов экономических сведений, принимаются регламентированные сведения об экономических объектах, процессах и явлениях, имеющие количественное выражение. Регламентация экономических показателей, т.е. строгое определение набора слов, образующих наименование показателя, осуществляется по соответствующим документам, например, "Показатели и формы к составлению государственного плана развития народного хозяйства на год". В этом документе приводятся практически все (за исключением несущественных промежуточных показателей) показатели народнохозяйственного плана.

Полная запись экономического показателя в плановом документе складывается из трех составных частей: наименования показателя, единицы измерения и количественного выражения.

Наименование экономического показателя состоит из двух частей: краткого наименования, процесса или явления, характеризуемого данным показателем, и его конкретных характеристик с точки зрения пространства, времени, формы собственности, ведомства, отрасли и т.д. Первая часть именуется основанием показателя, вторая часть - признаками или призначной частью показателя. Основание показателя (валовая продукция, основные фонды, капитальные вложения и т.д.) отражает экономический смысл показателя, а признаки - конкретное его проявление. И, наконец, число, представляющее количественное измерение изучаемого объекта, процесса или явления, образует количественное выражение показателя.

Экономические показатели, имеющие одинаковые основания и хотя бы один не одинаковый признак, именуются соответственными показателями. Экономические показатели с различными основаниями и одинаковой призначной частью называются несоответственными.

Эти определения используются при выделении подклассов класса прямых плановых расчетов.

Анализ плановых расчетов,обеспечивающих получение количественных значений всей системы плановых показателей,показал,что их можно классифицировать по методам выполнения. Такая классификация имеет своей целью в конечном итоге выработку подходов для эффективной формализации и программирования плановых расчетов. Результаты классификации должны обеспечить базу для стандартизации машинных программ.

По методам преобразования информации в совокупности плановых расчетов выделяются два класса:

I. Класс прямых плановых расчетов;
2. Класс принятия плановых решений.

В класс прямых плановых расчетов входят плановые расчеты, в которых значения выходных и промежуточных показателей определяются как значения однозначных функций одной или нескольких переменных. Переменными этих функций служат значения входных и промежуточных показателей расчета, Иначе,говоря,процедуры прямого планового расчета состоят только из вычислительных операций, что обусловливает однозначность выходных показателей при данных значениях входных. В прямом плановом расчете отсутствуют критерии оптимальности,ограничения, т.е. не решается задача выбора наилучшего варианта.

В совокупности плановых расчетов можно выделить другой тип плановых расчетов,целью которых является выбор наилучшего по какому-то критерию варианта из множества допустимых. Этот выбор представляет собой принятие планового решения, а преобразования информации (плановые расчеты) в процессе которых осуществляется такой выбор,образуют класс принятия плановых решений. Таким образом,вторая группа преобразований,образующая класс принятия плановых решений,представляет собой много вариантные неоднозначные преобразования экономический информации,связанные с оценкой выходных данных (в смысле "лучше-хуже" по качесивенной или количественной шкале) и последующим выбором наилучшего варианта из возможных.

Относительно определений этих двух классов можно сделать следующие замечания. Во-первых, они образуют полную относительно всего множества плановых расчетов систему в том смысле, что каждое преобразование (плановый расчет) является либо плановым решением, либо прямым плановым расчетом. И, во-вторых, принадлежность некоторого преобразования к множеству прямых плановых расчетов является достаточным условием возможности его формализации. Однако, она не является необходимым условием, поскольку ряд видов плановых решений уже в настоящее время формализован.

Строго говоря, правильнее было бы признак формализуемости сделать необходимым и достаточным условием определения прямого планового расчета, т.е. всякое преобразование экономической информации, которое может быть выполнено на ЭВМ, а это и означает его формализуемость, следовало бы относить к классу прямых плановых расчетов. Однако, реализация такого признака при классификации плановых расчетов пока невозможна из-за отсутствия критериев формализуемости.

I. Класс прямых плановых расчетов.

Класс прямых плановых расчетов (см.рис.I) включает три следующих подкласса расчетов:

- автономные,
- сводные;
- аналитические.

Подкласс автономных прямых плановых расчетов образуется плановыми расчетами, в которых определяются показатели, характеризующие различные аспекты той или иной отрасли или области экономической деятельности. Так, например, для разработки плана развития каждой отрасли промышленности выполняется комплекс автономных плановых расчетов, характеризующих все стороны ее производственной деятельности: объемы производства в натуральном и стоимостном выражении, себестоимость продукции, производительность труда, численность работающих, производственные мощности и т.д.

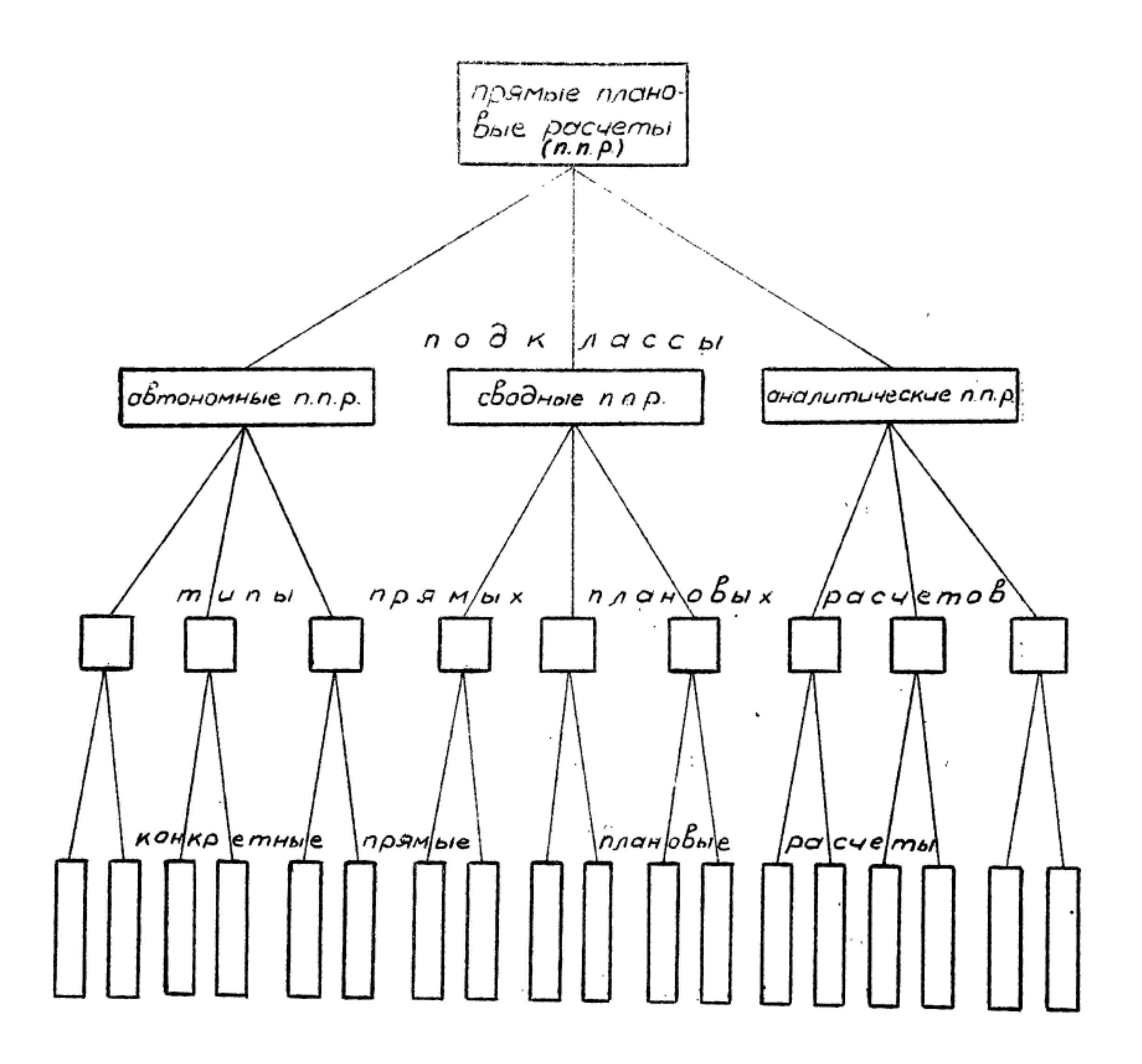


рис.1 Схема классификации прямых плановых расчетов

Выходные показатели этих расчетов характеризуют, таким образом, различные аспекты развития отрасли, и, следовательно, имеют разные основания и одинаковую призначную часть, т.е. являются несоответственными. В процессе проведения автономного планового расчета происходит преобразование одних экономических показателей, относящихся к данной отрасли, в другие при неизменных признаках, т.е. по одному и тому же году, по одной республике, одной отрасли и т.п.

Поэтому и входная информация каждого расчета образуется несоответственными показателями. В качестве примера рассмотрим входные и выходные показатели автономного расчета производства сахара-песка в натуральном выражении:

Таблица 2

	Основание показателя	Признаки показателя		
	O_j	Π_j^1	Π_j^2	Π_j^3
Входной показатель $O_I \Pi_I^i$	производственные мощности	сахара-песка	на 1968г.	по УССР
Выходной показатель $O_2 \Pi_2^i$	объем производства	сахара-песка	на 1968г.	по УССР

Условные обозначения:

O_{j_i} - основание показателя

Π_j - признаки показателя

Индексы:

j - порядковый номер показателя в таблице,

i - порядковый номер признака показателя

Основания входного и выходного показателей расчета производства сахара-песка, как видно из таблицы 2 различны: в первом случае - производственные мощности, во втором - объемы производства, а признаки обоих показателей совпадают. Таким образом, входной и выходной показатели расчета являются несоответственными.

Сводными прямыми плановыми расчетами называются расчеты, в которых определяются сводные экономические показатели,характеризующие экономическое явление, процесс или объект в целом. Эти расчеты осуществляются на базе группы автономных плановых расчетов, т.е. их входная информация образуется выходной и промежуточной информацией группы подчиненных автономных расчетов.

Свод осуществляется по показателям, характеризующим одно и то же экономическое явление, процесс или объект, но в различных разрезах, т.е. с различными признаками. Поэтому входные и выходные показатели сводного расчета являются соответственными. В качестве примера сводного прямого планового расчета можно привести расчет валовой продукции сельского хозяйства по данным автономных расчетов валовой продукции сельского хозяйства по категориям хозяйства:

Таблица 3

	Основание показателя O_j	Признаки показателя			
		$П_j^1$	$П_j^2$	$П_j^3$	$П_j^4$
входные показатели					
$O_1П_1^i$	валовая продукция	сельск. хоз-ва	госхозов	по СССР	на 1970г.
$O_2П_2^i$	-"-	-"-	колхозов	-"-	-"-
$O_3П_3^i$	-"-	-"-	подсобного хоз-ва	-"-	-"-
выходной показатель					
$O_4П_4^i$	-"-	-"-	всего	-"-	-"-

Как видно из этой таблицы, входные и выходные показатели являются соответственными, т.к. основания у них одинаковые и один признак ($П^2_j$) у всех показателей различен. Именно по этому признаку и производится свод.

Сводные расчеты при разработке проекта плана выполняются на базе результатов больших групп плановых расчетов (отраслевых и сводных). Это обусловливает большое количество входной информации и элементарных операций, как логических, так и, главным образом, вычислительных. Сводные расчеты характеризуются большой трудоемкостью и громоздкостью. Так,например, по разделу плана "труд и кадры", включающего группу сводных расчетов, необходимо в короткий срок обработать около 5.10^7 алфавитно-цифровых знаков входной информации; в расчете производства и использования национального дохода и общественного продукта СССР участвует 12000 показателей, баланса денежных доходов и расходов населения (по СССР и союзным республикам) 115000 показателей, баланса трудовых ресурсов (по СССР и союзным республикам) - 120000 показателей.

Показатели, участвующие в этих расчетах, делятся на три основные группы:

- входные,
- промежуточные,
- выходные.

Входные показатели расчета образуются показателями, поступающими из других плановых расчетов. Промежуточные показатели - это показатели, исчисляемые для определения выходных показателей по методике расчета на основе входных и промежуточных показателей. В их число входят также показатели, определяемые методами математической статистики (экстраполяцией, корреляцией, интерполяцией, экспертными оценками). К выходным показателям относятся показатели, используемые для аналитической работы и утверждаемые в плане, а также передающиеся в качестве входной информации для других плановых расчетов. В качестве примера можно привести характеристику структуры показателей расчета баланса денежных доходов и расходов населения:

Таблица 4

Группы показателей	Удельный вес (%)
1. Входные показатели	22,7
2. Промежуточные показатели	68,3
в том числе:	
определяемые "по динамике"	14,3
3. Выходные показатели	9,0
Всего:	100

Из этой структуры видно, что для определения выходных показателей баланса денежных доходов и расходов населения требуется обработать в 10 раз больше показателей. Такая структура с некоторыми отклонениями типична для сводных экономических расчетов.

Аналитические прямые плановые расчеты представляют собой такие расчеты, в которых соответствующим образом анализируются результаты либо одного планового расчета, либо нескольких плановых расчетов и вырабатываются аналитические показатели. Исходными для этих расчетов могут служить как соответственные, так и несоответственные показатели.

Аналитические расчеты преследуют следующие цели:

- определение достоверности, надежности входной и выходной информации;
- определение степени соответствия результатов расчета намеченным ранее проектировкам;
- выявление тенденций экономического развития;
- приведение результатов расчетов в удобный для восприятия вид.

На следующем уровне классификации в приведенных выше подклассах плановых расчетов можно выделить типовые плановые расчеты. Плановые расчеты одного типа образуют такие подмножества плановых расчетов, задачи и методика которых идентична, а результаты всех плановых расчетов, образующих каждое такое подмножество, составляют соответственные показатели. Так, например, расчеты валовой и товарной продукции и объема реализуемой продукции выполняется по, примерно, 100 отраслям промышленности. Результатами этих расчетов являются показатели валовой и товарной продукций и объема реализуемой продукции по каждой из отраслей промышленности. Следовательно, эти показатели представляют собой соответственные показатели (основание показателей одинаковые, признаки также одинаковые, кроме наименования отраслей). Задача, решаемая этими расчетами, одна: определение стоимостного объема продукции отрасли. Метод расчета этих показателей, форма расчета и представления результатов едины. Входная информация таких расчетов также образуется соответственными показателями. Плановые расчеты, составляющие такое подмножество,

осуществляются посредством типового преобразования информации.

Группа плановых расчетов, выполняемых посредством типового преобразования информации, характеризуется:

а) единством методики расчета;

б) однородностью экономического объекта, явления или процесса, характеризуемого входными и выходными показателями расчетов;

в) единством форм расчета и представления результатов расчета;

г) как входные, так и выходные показатели являются соответственными.

Выделение типовых плановых расчетов в системе плановых расчетов представляет большой интерес с точки зрения анализа процесса разработки народнохозяйственного плана и создания автоматизированных подсистем плановых расчетов. Формализация одного-двух плановых расчетов группы типовых расчетов позволяет, с учетом некоторых модификаций, иногда встречающихся по отдельным продуктам или отраслям, формализовать всю группы плановых расчетов. Это позволит резко сократить объем работы по алгоритмизации и программированию плановых расчетов.

2. Класс принятия плановых решений.

Принятие плановых решений образует второй класс плановых расчетов. Принятие планового решения:

- осуществляется в условиях альтернативы,

- требует выбора наилучшего варианта,

- осуществляется на основе логических неформализованных операций (вычислительные операции играют вспомогательную роль),

- в большинстве случаев не имеет фиксированного алгоритма;

- как правило, осуществляется с участием группы специалистов, представляющих различные точки зрения;

- во многих случаях не имеет единственной целевой функции, а иногда цели не имеют количественного выражения;

- осуществляется при наличии ограничений, не всегда имеющих количественное выражение.

Принятие плановых решений предполагает, как было отмечено выше, наличие условий задачи, по которым должен быть осуществлен выбор наилучшего варианта, т.е. принято плановое решение. В число условий задачи входят критерий (группа критериев) и ограничения, которые следует учитывать при решении данной задачи.

Как показывает плановая практика, чаще всего условия задачи складываются из довольно большого числа конкретных ограничений и недостаточно четко формулируемого критерия. Как правило, плановый работник на основе имеющихся директивных материалов, указаний руководства и имеющегося опыта вырабатывает шкалу предпочтения, которая, хотя и не фиксируется, но служит базой для сравнения и оценки различных вариантов решения плановых задач с учетом ограничений.

В плановой практике ограничения имеют большое значение при принятии плановых решений, причем они иногда настолько сужают рамки выбора, что во многом предопределяют результат. Так, при решении вопроса о выделении капитальных вложений в годовом плане рассматривают по каждому объекту следующие вопросы: наличие необходимой технической документации, строительной базы, ресурсы строительных материалов и оборудования, потребность народного хозяйства и конкретного района в продукции объекта,

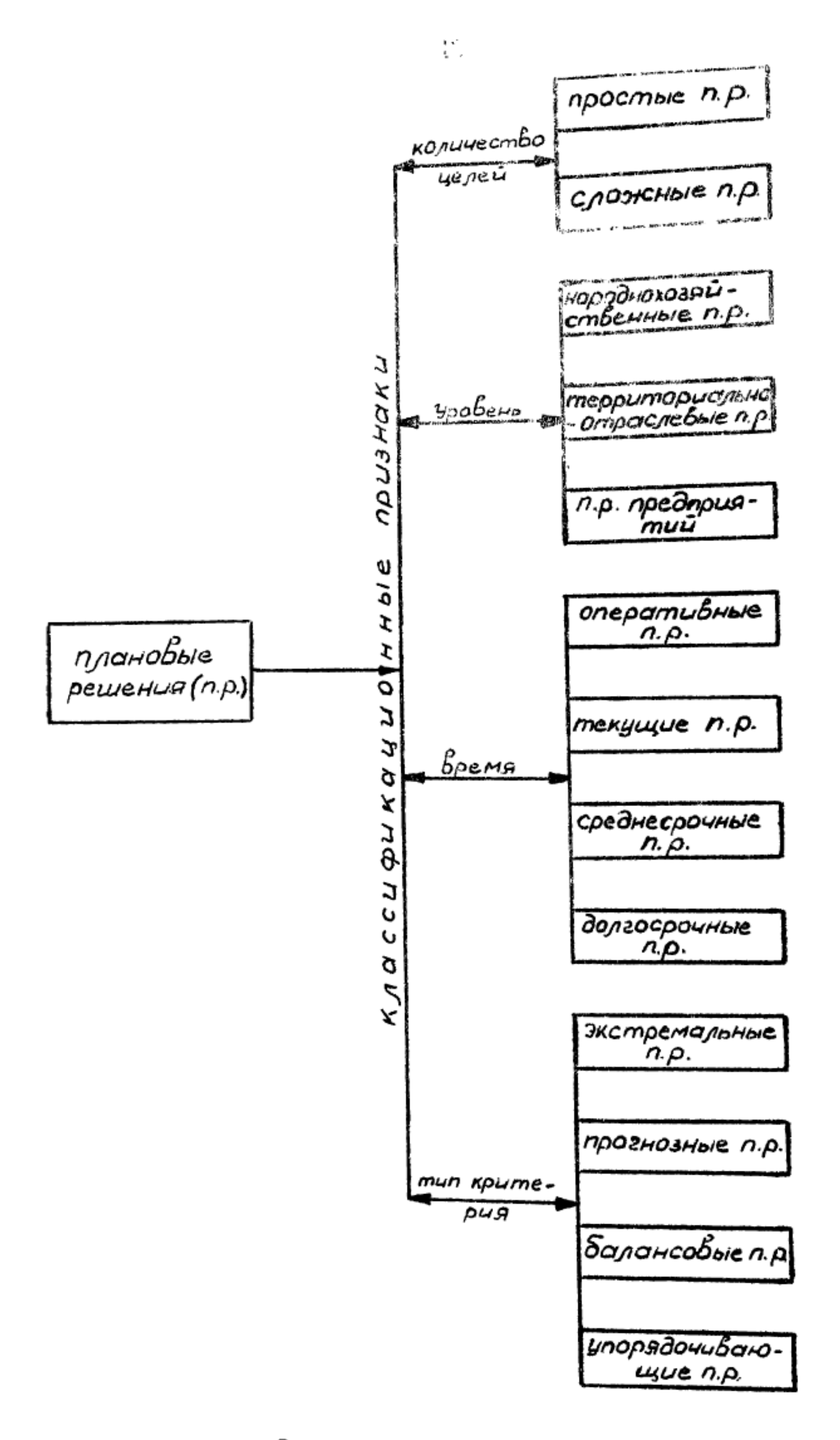


рис. 2 Схема классификации плановых решений (на первом уровне классификации)

социологические факторы (занятость населения, обеспеченность жильем и бытовыми услугами районов строительства и т.п.), оборонные факторы и т.д. Приведенный набор ограничений показывает сложность решения таких задач и их моделирования в целях выработки оптимальных решений.

Анализ принятия плановых решений, осуществляемых в процессе разработки народнохозяйственного плана, показывает принципиальную возможность их классификации. Поскольку целью классификации плановых решений в данном случае является обеспечение основы для их формализации, эта классификация не будет исчерпывающей в смысле набора разрезов классификации. Принятие плановых решений классифицируется в четырех разрезах по следующим признакам

- по количеству целей, учитываемых при принятии плановых решений,
- по уровню плановых решений,
- по времени или периоду действия плановых решений,
- по типу критериев плановых решений.

Классификация плановых решений по количеству целей. Принятие планового решения предполагает наличие целевой функции, в соответствии с которой осуществляется выбор наилучшего варианта, максимально удовлетворяющего поставленным целям. Чаще всего, как отмечалось выше, принятие плановых решений осуществляется при наличии группы таких целей. Поскольку методы и возможности формализации принятия плановых решений значительно отличаются, в зависимости от того одну или несколько целей необходимо учитывать при принятии решения, классификация плановых решений по количеству целей весьма существенна для их формализации. Эта классификация выделяет два подкласса плановых решений: простые и сложные.

Под простым плановым решением понимается такое решение, принятие которого осуществляется по единственному критерию. Сложным плановым решением является решение, принимаемое при наличии нескольких критериев, не сводимых непосредственно к одному.

Классификация плановых решений по уровню их объекта.

Объектом планового решения могут служить элементы народного хозяйства различных уровней его иерархической структуры. Уровень плановых решений при существующей практике народнохозяйственного планирования и управления во многом предопределяет критерии плановых решений и процедуры их принятия. Плановые решения по их уровню можно разделить на три подкласса:

- народнохозяйственного уровня ;
- территориально-отраслевого уровня ;
- уровня предприятий.

К плановым решениям народнохозяйственного уровня относятся решения, объектом которых является народное хозяйство в целом: определение задач экономического развития, выбор рациональной структуры народного хозяйства, направлений капитальных вложений и т.п.

Подкласс плановых решений территориально-отраслевого уровня охватывает решения, касающиеся развития экономических районов (союзных республик, крупных экономических районов РСФСР и УССР), а также отраслей народного хозяйства и промышленности.
Поэтому в этом подклассе необходимо выделение двух группировок: отраслевые решения и территориальные решения.

Плановые решения уровня предприятий представляют собой решения, объектом которых являются предприятия. Этот подкласс плановых решений не типичен для народнохозяйственного планирования[1]. Однако, в условиях существующей системы планирования и управления народным хозяйством центральные плановые органы решают некоторые вопросы развития и отдельных крупных предприятий.

Все эти три класса весьма емкие и могут быть значительно детализированы. Так, в отраслевых решениях могут быть выделены решения по группам отраслей: производства средств производства и производства предметов потребления, обрабатывающих и добывающих, по конкретным отраслям народного хозяйства и промышленности и т.п.

---

1) Под народнохозяйственным планированием здесь понимается разработка государственных планов развития народного хозяйства, осуществляемая системой центральных плановых органов в отраслевом и территориальном разрезах.

Классификация плановых решений по времени или продолжительности планового периода. В связи с тем, что плановые решения принимаются на определенные плановые периоды, их можно классифицировать по времени или по длительности периода, на который распространяется то или иное решение. Можно выделить по длительности следующие плановые периоды: оперативные (длительностью до одного квартала), текущие (год), среднесрочные или перспективные (пять лет), долгосрочные (десять и более лет) В соответствии с этим плановые решения по времени образуют следующие подклассы:

- оперативные плановые решения,
- текущие плановые решения,
- среднесрочные плановые решения,
- долгосрочные плановые решения.

Классификация плановых решений по времени важна для разработки методов их формализации, т.к. для решения одной и той же задачи, относящейся к разным плановым периодам, требуются различные методы. Так, задача распределения капитальных вложений по отраслям решается в перспективном плане и при разработке долгосрочных планов без учета того большого числа ограничений, которые ставятся при распределении капитальных вложений в текущем плане.

Принятие оперативных и текущих решений о распределении капитальных вложений резко отличается по содержанию от двух первых видов принятия решений. Прежде всего они имеют своей целью ,как правило, распределение резерва капитальных вложений для решения внезапно возникших задач (например, ликвидации последствий стихийных бедствий) или уточнения годовых заданий перспективного плана с учетом хода его выполнения.

Классификация плановых решений по типу критерия. В плановой практике критерии плановых решений достаточно разнообразны. В одном случае необходимо обеспечить сбалансированность потребности с ресурсами, в другом решить задачу с минимальными затратами, в третьем упорядочить по каком-то признаку, объекту и т.д. По типу критерия плановые решения можно классифицировать на:

- экстремальные,
- прогнозные,
- балансовые,
- упорядочивающие.

К экстремальным плановым решениям относятся решения, в результате принятия которых находится вариант, соответствующий максимальному (минимальному) значению целевой функции. Экстремальные плановые решения составляют важнейший подкласс плановых решений, определяющих эффективность народнохозяйственного плана. В их число входят решения о прикреплении потребителей к поставщикам, выборе вариантов (проектов) капитальных вложений, выборе направлений капитальных вложений (распределение ресурсов капитальных вложений по по отраслям и производствам), определении направлений технической политики (выбор новых видов техники, преимущественного развития соответствующих производств, например, типов электростанций и т.п.) и т.д. Все экстремальные плановые решения так или иначе направлены на оптимальное использование ресурсов (материальных, финансовых, трудовых).

В подклассе экстремальных плановых решений можно выделить две группы решений по типу целевой функции:

- решения, направленные на оптимальное использование заданных ресурсов для максимально возможной реализации поставленной цели;

- решения, направленные на достижение поставленной цели при минимальных затратах.

Под прогнозными плановыми решениями понимаются решения, в результате которых в условиях неполной плановой информации определяется в предварительном порядке количественное значение экономических показателей на плановый период. Особенностью этих решений является то, что находится не наилучший с экономической точки зрения вариант, а вариант, наиболее точно определяющий ожидаемое изменение явления или процесса, которые характеризуются данными показателями.

В принципе, прогнозные решения формализуются относительно просто на базе применения методов математической статистики; они сводятся к вычислительным операциям, и могли бы войти в класс прямых плановых расчетов. Однако, в общей задаче принятия прогнозного решения, включая проведение корреляционного анализа, все же превалируют логические процедуры вследствие чего эти преобразования информации (в плановой практике они именуются экспертными оценками) относятся к плановым решениям.

Прогнозные плановые решения могут быть разбиты на подгруппы по типу связей определяемого показателя с факторами или показателями, определяющими его динамику, на экстраполяционные и корреляционные плановые решения.

В свою очередь корреляционные плановые решения по числу факторов, учитываемых при прогнозировании, различаются на плановые решения парной корреляции и плановые решения множественной корреляции.

Такая детальная классификация прогнозных плановых решений вызвана тем, что этот тип решений достаточно хорошо формализуется с помощью методов математической статистики.

К балансовым плановым решениям относятся решения,целью которых является сбалансированность, т.е. обеспечение соответствия ресурсов и потребностей по каждому виду продукции в определенном плановом периоде. Такого рода решения принимаются при составлении различных плановых балансов (баланс народного хозяйства, материальные балансы и т.д.). Следует отметить, что эти решения в принципе сводимы к экстремальным решениям, поскольку каждое решение о перераспределении ресурсов, измении источников ресурсов и т.д. направлены в конечном счете на оптимальное использование ресурсов. Однако балансовые решения, по крайней мере в условиях действующей системы планирования, имеют свою специфику. Так при появлении несоответствий между ресурсами и потребностями необходимо выбрать пути сбалансирования и масштабы их использования, дающие наибольший эффект в данных конкретных условиях. Этот выбор и представляет собой принятие балансовых решений.

Подкласс упорядочивающих плановых решений включает решения, имеющие целью упорядочение некоторой совокупности по какому-либо признаку. Принятие упорядочивающего решения предполагает выработку определенной шкалы предпочтения, в которой объекты планирования соответствующим образом упорядочены или ранжированы.

Вид шкалы может быть различен в зависимости от поставленной задачи сведений о планируемой совокупности. Основными видами шкал предпочтения являются порядковая и количественная. В порядковой шкале объекты упорядочены по определенному признаку (степени важности отрасли, размерам основных фондов, валовой продукции и т.п.) без количественных оценок каждого объекта (т.е. во сколько раз объект А важнее объекта В). В количественной шкале объекты не только упорядочены, но их соотношения выражены количественными оценками. Разработка таких шкал очень важна для внедрения экономико-математических методов в планирование, особенно при решении задач распределения ресурсов, например, капитальных вложений по отраслям и производствам. Эти шкалы должны изменяться с учетом конкретных условий развития народного хозяйства.

Плановые задачи и расчеты, реализующие эти задачи можно характеризовать рядом параметров, необходимых при анализе объекта автоматизации и подготовке задания на проектирование автоматизированной подсистемы.

Параметры плановых задач и расчетов, их реализующих, должны обеспечить максимально полное представление о каждой задаче, методах ее решения, месте в системе расчетов народнохозяйственного плана и обрабатываемой информации. В целях обеспечения наиболее полной характеристики, с учетом требований со стороны математического обеспечения АСПР, определен перечень общих данных об анализируемой задаче и набор параметров задачи.

К общим данным о плановой задаче относятся следующие сведения:

I. наименование задачи;
2. цель (цели) и ограничения решения задачи;
3. место задачи в системе народнохозяйственного планирования;
4. указания на методические материалы, формы народнохозяйственного плана, техническое задание на программирование и другие материалы по задаче;

5. характеристика алгоритма планового расчета (отнесение к определенной классификации плановых расчетов, соотношение логических и вычислительных операций и т.п.);

6. оценка типичности задачи и массовости ее выполнения в отделах Госплана, госпланах союзных республик и министерствах;

7. оценка возможностей использования экономико-математических методов и вычислительной техники для решения задачи;

8. основные требования к разработке экономико-математических методов и моделей, либо к совершенствованию имеющихся методов и моделей, в целях их использования для решения задачи;

9. оценка возможных направлений в изменении постановки и методов решения задачи в процессе совершенствования АСПР;

I0. оценка изменений методов решения задачи, информации и т.д. на разных стадиях планирования и в годовом и перспективном планировании.

Помимо этих сведений задача должна характеризоваться определенным набором параметров, определяющих процесс решения задачи и обрабатываемую при этом информацию. К этим параметрам относятся:

I. количество показателей - входных, промежуточных, выходных;

2. количество вариантов в плановом цикле (за плановый цикл принимается разработка народнохозяйственного плана на определенной стадии);

3. количество элементарных операций в решении задачи;

4. средняя размерность чисел;

5. перечень разрезов выполнения расчетов (по формам собственности, по министерствам и ведомствам, по отраслям промышленности, по союзным республикам и т.д.);

6. оценка динамичности методики решения задачи и круга рассчитываемых показателей;

7. обновляемость входной информации по ряду проектов плана (определение базовой информации);

8. количество таблиц в техническом задании на программирование.

В качестве примеров ниже в приложении даются характеристики отраслевой и сводной задач и плановых расчетов, их реализующих.

Приложение

Примеры характеристики отраслевой и сводной плановых задач и расчетов, их реализующих

Примером для отраслевой задачи взята отрасль связи, поскольку для ее решения избрана система экономико-математических моделей, отличная от широко известных в отраслевом планировании моделей развития и размещения производства и подробно изложенных в ряде служебных и научных материалов.

Отраслевая задача.

I. Наименование задачи - расчеты проекта плана развития отрасли связи на перспективу.

2. Цель решения - разработка многовариантных проектировок развития отрасли связи в комплексе показателей, представляющих укрупненные характеристики ожидаемой экономической деятельности хозяйства связи и его отраслей, в том числе:

- расчеты потребности в услугах связи, предоставляемых отраслью народному хозяйству и населению;

- расчеты наличия производственных фондов отраслей хозяйства связи и эффективности их использования;

- расчеты по приросту основных производственных мощностей по принятым отраслям хозяйства связи;

- расчеты потребных централизованных и нецентрализованных капитальных вложений;

- расчеты объемов продукции и доходов отраслей хозяйства связи;

- расчеты рентабельности, производительности труда и других показателей экономической деятельности отрасли.

3. Комплекс расчетов используется как система вычислений на этапе разработки основных направлений развития отрасли связи и на этапе разработки планов (годового и перспективного) развития отрасли.

4. Основанием для расчетов являются:

- методика перспективного многовариантного планирования отрасли связи с применением экономико-математических методов и ЭВМ;

- техническое задание на разработку подсистемы.

5. Алгоритм решения представляет собой комплекс экономико-математических моделей, отражающих взаимосвязи развития всех подотраслей связи.

Основными приемами расчетов являются:

- регрессионный анализ, устанавливающий функциональную связь между искомыми показателями и некоторыми другими показателями (факторами), воздействующими на его изменение;

- интерполяция динамических рядов, характеризующих изменения показателей на заданном интервале по некоторому аргументу.

Комплекс расчетов в целом представляет собой взаимосвязанную динамическую систему обработки информации с обратными связями, образующую автоматизированную подсистему. Этот комплекс расчетов включает группу прямых плановых расчетов, после выполнения которых принимается решение по оценке результатов расчетов и в случае необходимости о проведении повторных расчетов.

6. Расчет отрасли связи развития является типовым расчетом для отролей, формирующих план развития на основании оценок потребностей в конечной продукции отрасли со стороны народного хозяйства и населения при ограниченных капитальных вложениях.

7. Основными экономико-математическими моделями являются:

- регрессионные модели парной и множественной корреляции;

- линейные матричные распределительные модели.

8. Для разработки регрессионной модели задача формулируется как создание стандартной подпрограммы множественной корреляции. Линейная матричная модель представляет собой модификацию модели Греневского, используемой для расчета капитальных вложений.

9. Плановый расчет изменяется при совершенствовании системы планирования и приспосабливается для взаимодействия с другими подсистемами (балансовыми и сводными).

10. Методы решения задачи главным образом ориентированы на разработку проекта перспективного плана.

11. Процесс решения в системе расчетов характеризуется следующими параметрами:

- количество показателей (в расчете на совокупность вычислений по республике или Союзу в целом):

входных (базовых) - 300 - 500 (4000 чисел)
входных (оперативных) - 50 на вариант (100- 200 чисел)
промежуточных - 500 (7500 чисел)
выходных - 100 (1000 чисел)

- Общее время расчета на ЭВМ одного варианта - 5 мин., без выдачи на печать аналитической информации;

- средняя размерность чисел: 3-4 знака до запятой, 2 знака после запятой.

- 167а -

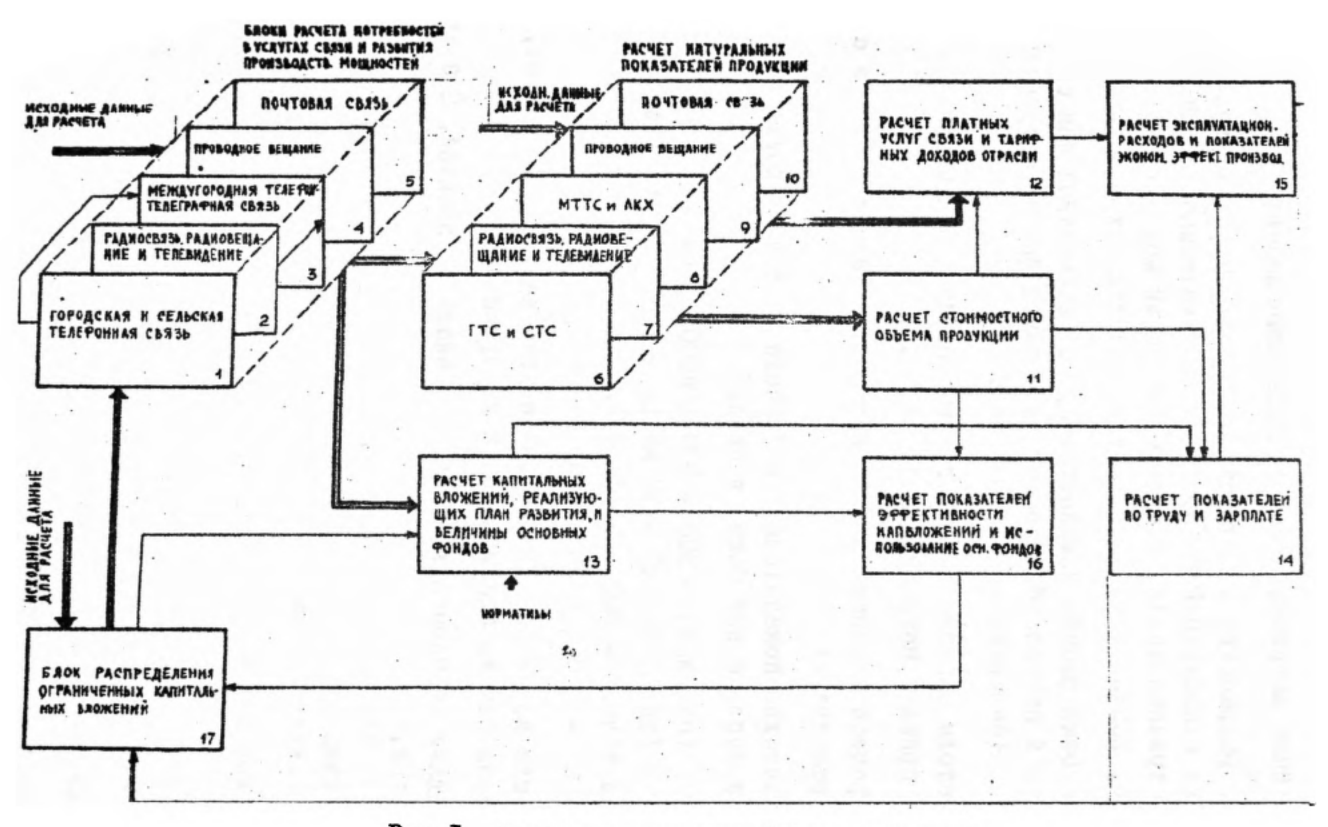


Рис.3 Блок-схема автоматизированной подсистемы комплексных расчетов плана развития отрасли связи

Сводная задача

1. Наименование задачи - расчет сводного баланса трудовых ресурсов в территориальном разрезе.

2. Цель решения:

- обеспечить сбалансированность трудовых ресурсов и их распределение по основным видам деятельности, сферам и отраслям народного хозяйства соответственно на предплановой, предварительной и окончательной стадиях разработки проекта плана.

По этим стадиям задача конкретизируется следующим образом:

- на предплановой стадии: распределить трудовые ресурсы по основным видам деятельности, сферам и отраслям народного хозяйства на основе анализа показателей сводного баланса трудовых ресурсов за ряд отчетных лет и предполагаемой численности населения в территориальном разрезе;

- на предварительной стадии: определить необходимую численность трудовых ресурсов в территориальном разрезе на плановый период и их наиболее рациональное распределение по основным видам деятельности, сферам и отраслям народного хозяйства в соответствии с объемными, сетевыми и технико-экономическими показателями, характеризующими развитие народного хозяйства в плановом периоде;

- на окончательной стадии: определить необходимую численность трудовых ресурсов в территориальном разрезе на плановый период и их распределение на основе обработки материалов союзных республик.

3. Сводный баланс характеризует важнейшую часть общественного воспроизводства - воспроизводство рабочей силы и входит в качестве органической части в систему расчетов баланса народного хозяйства.

4. Основанием для разработки являются методические материалы, формы плана, техническое задание на разработку системы расчетов сводного баланса трудовых ресурсов.

5. В алгоритме расчета баланса трудовых ресурсов на предплановой стадии используются методы корреляционного анализа, устанавливающие функциональную зависимость показателей распределения трудовых ресурсов от демографических показателей. Имея в качестве исходной гипотезу межтерриториального перераспределения и отчетные показатели численности трудоспособного населения на данной территории, на основе модели воспроизводства населения (метод передвижки возрастов) производится расчет численности трудоспособного населения на плановый период. Затем по корреляционной модели производятся расчеты численности учащихся 16 лет и старше, обучающихся с отрывом от производства, а также занятых в домашнем хозяйстве, в результате которых определяется численность трудовых ресурсов, работающих в народном хозяйстве на данной территории. Далее, выполняется расчет численности трудовых ресурсов, занятых в непроизводственных отраслях, как функции от численности населения на данной территории и времени. Количество занятых в материальных отраслях определяется как разность между числом работающих в народном хозяйстве и в непроизводственной сфере. На основе полученных данных рассчитывается численность занятых в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и т.д.

Данный алгоритм предусматривает возможность выполнения экстраполяционных, интерполяционных расчетов и расчетов на основе экспертных оценок. Алгоритм расчета баланса трудовых ресурсов на предварительной стадии относится к классу прямых плановых расчетов.

Алгоритм расчета баланса трудовых ресурсов на окончательной стадии разработки плана также относится к классу прямых плановых расчетов.

6. Подсистема расчетов сводного баланса трудовых ресурсов является типичным плановым расчетом для госпланов союзных республик и облпланов.

7. В системе расчетов основными экономико-математическими методами являются:

- регрессионные модель;

- линейные матричные распределительные модели.

8. Агрегатное построение данного расчета позволяет модифицировать его при изменении методики расчета того или иного показателя и осуществлять взаимодействие данной подсистемы с другими подсистемами.

Задача характеризуется следующими параметрами:

- объем информации для проведения предпланового расчета по одной союзной республике - 9.10^3 цифровых знаков. Для проведения комплекса расчетов по всем союзным республикам - $9.10^3 \times 15 = 135.10^3$ цифровых знаков;

- исходной информацией для проведения расчета на предварительной стадии служат показатели, характеризующие развитие народного хозяйства в плановом периоде (объемы производства, темпы роста производительности труда, развитие непроизводственных отраслей, нормативы обслуживания и т.д.). Объем информации зависит от степени ее агрегации, в частности, при проведении расчетов к плану на 1969 год объем информации составил для одной республики - 20.10^3 цифровых знаков, а для проведения расчетов по всем республикам - $20.10^3 \times 15 = 300.10^3$ цифровых знаков;

- объем выходной информации для всех стадий проведения расчетов составляет 20.10^3 алфавитно-цифровых знаков;

- количество операций для проведения предпланового расчета составляет - 8.10^7 операций, для предварительного расчета - 40.10^7 операций.

10. Расчет на ЭВМ одного варианта баланса трудовых ресурсов в разрезе союзных республик на предплановой стадии выполняется за 9 часов, а на предварительной стадии - за 12 часов.

§ 4. Структура АСПР

В соответствии с первичной группировкой задач АСПР на "внешние" и "внутренние" структура АСПР должна рассматриваться в разрезах:

а) решения отдельных плановых задач;

б) обеспечения нормального функционирования АСПР.

Анализ структуры АСПР в первом разрезе позволяет выделить в ней автоматизированные подсистемы плановых расчетов, в функции которых входит решение плановых задач. Следовательно, структура плановых задач предопределяет структуру плановых расчетов, а последние в свою очередь – структуру всей совокупности автоматизированных подсистем.

Анализ структуры АСПР во втором разрезе предполагает выделение подсистем, обеспечивающих функционирование АСПР соответствующими методами, средствами обработки информации, специалистами и т.п. Подсистемы такого рода можно назвать обеспечивающими.

Автоматизированные подсистемы АСПР. Автоматизированной подсистемой АСПР является такая ее подсистема, которая обеспечивает решение соответствующей плановой задачи использования и функционирует на основе экономико-математических методов и средств вычислительной техники. В соответствии с тем, что совокупность плановых задач образует иерархически организованную структуру с последовательным разукрупнением задач от общих задач системы до частных плановых задач, автоматизированные подсистемы должны также быть различной степени агрегирования.

В процессе плановой работы на отдельных ее этапах плановые расчеты могут выполняться с определенной автономностью, а также по определенным группировкам, объединяющим плановые расчеты одного подразделения (отдела) планового органа и раздела плана. Особенно это проявляется при внедрении АСПР, поскольку, по крайней мере, на первом этапе создания АСПР осуществляется локальное вариантное выполнение плановых расчетов. По мере автоматизации группы плановых расчетов какого-либо отдела или раздела плана, эта группа расчетов

может выполняться как единый комплекс, а следовательно их выполнение можно трактовать как функционирование единой подсистемы АСПР.

В соответствии с этим по степени синтезирования плановых расчетов можно различать автоматизированные подсистемы четырех рангов:

I. Автоматизированные подсистемы первого ранга, представляющие собой элементарные блоки АСПР, обеспечивающие реализацию отдельных плановых расчетов - автоматизированные подсистемы баланса денежных доходов и расходов населения, продукции какой-либо отрасли, материального баланса какого-либо продукта и т.п.

2. Автоматизированные подсистемы второго ранга, объединяющие автоматизированные подсистемы первого ранга тех плановых расчетов, которые обеспечивают разработку проекта плана развития отрасли (отдела). Таким образом, автоматизированная подсистема второго ранга должна функционировать как единый блок АСПР, обеспечивающий разработку проекта плана отрасли.

3. Автоматизированные подсистемы третьего ранга, объединяющие автоматизированные подсистемы первого ранга тех плановых расчетов, которые обеспечивают разработку определенных разделов плана.

4. Автоматизированные подсистемы четвертого ранга объединяют все автоматизированные подсистемы низших рангов, выполняемых в каждом плановом органе. Такие автоматизированные подсистемы, например, на уровне госпланов союзных республик обеспечивают разработку проектов планов развития народного хозяйства республики.

Все эти подсистемы синтезируются в АСПР, однако при этом обеспечивается их определенная автономность, т.е. возможность выполнения как всей системы плановых расчетов в едином комплексе, так и относительно автономного выполнения плановых расчетов по различным рангам синтезирования.

Обеспечивающие подсистемы АСПР:

I. Кадровое обеспечение ;

2. Методическое обеспечение ;

3. Организационно-правовое обеспечение ;

4. Информационное обеспечение ;

5. Математическое обеспечение ;

6. Техническое обеспечение ;

7. Управление функционированием и совершенствованием АСПР.

I. Функционирование АСПР обеспечивают следующие основные категории специалистов:

- плановые работники, разрабатывающие методику и организацию народнохозяйственного планирования, выполняющие плановые расчеты и принимающие плановые решения ;

- экономисты и математики, обеспечивающие внедрение экономико-математических методов в практику работы плановых органов ;

- инженеры и техники, осуществляющие управление и обслуживание средств вычислительной техники, оргтехники и связи АСПР ;

- математики, разрабатывающие математическое обеспечение АСПР ;

- сотрудники, обеспечивающие управление АСПР, т.е. ходом разработки плана, взаимодействием подразделений планового органа и системой плановых органов,функционированием всех элементов АСПР.

Следует отметить в качестве главной особенности подсистемы кадров то,что в условиях АСПР в значительной мере будет преобразована деятельность каждого планового работника, представляющего основную категорию кадров АСПР. Плановый работник должен иметь навыки работы со средствами вычислительной техники и новыми видами документации, в частности формами представления данных на ЭВМ, знать экономико-математические методы и уметь использовать их. Плановый работник должен совершенствовать методы плано-

вых расчетов, определять требования к экономико-математическим моделям и принимать их к внедрению. Иначе говоря, плановые работники должны стать ведущим звеном АСПР, что в настоящее время представляется главным условием успешного создания АСПР.

2. Совокупность методов народнохозяйственного планирования образует важнейшую подсистему АСПР, определяющую по существу разработку математического аппарата, выбор средств вычислительной техники, оргтехники и связи, направления специализации и уровень квалификации кадров и т.д.

Создание и внедрение АСПР внесет существенные изменения в методику и организацию народнохозяйственного планирования, которая во все большей степени будет основываться на экономико-математических методах и принципах оптимального планирования. В дальнейшем методическое обеспечение будет образовано системой экономико-математических моделей и алгоритмов плановых расчетов, воплощающей всю совокупность плановых расчетов, объединенных в соответствии с логикой и порядком разработки народнохозяйственного плана.

3. Под организационно-правовым обеспечением АСПР понимается совокупность юридических норм и правовых актов, регулирующих процесс ее функционирования, создания и внедрения на базе действующего законодательства и правовой практики в СССР. В соответствии с этим его объектами являются:

- взаимоотношения между разработчиками системы и заказчиками в процессе ее проектирования и внедрения ;

- взаимоотношения АСПР с внешней средой ;

- взаимоотношения между подсистемами АСПР ;

- организационно-административная структура АСПР ;

- система санкций и стимулирования ;

- взаимосвязи человека с машиной ;

- права, обязанности и ответственность структурных подразделений системы.

В организационно-правовом обеспечении АСПР можно выделить два блока: организационно-правовое обеспечение создания АСПР и организационно-правовое обеспечение функционирования АСПР.

Первый блок представляет собой правовое обеспечение организации процесса разработки и внедрения АСПР: заключение договоров, финансирование разработок, взаимоотношения разработчиков и заказчиков, составление планов разработки и внедрения, формирование отчетности, организация сдачи готовых работ и т.п. Таким образом содержание этого блока касается коллективов разработчиков, их правового положения, вопросов регулирования их деятельности и взаимоотношений с заказчиками. Второй блок определяет организацию функционирования АСПР.

Создание и развитие организационно-правового обеспечения представляет собой формирование составляющих его рациональных юридических норм и правовых актов как путем использования и реализации норм действующего законодательства, так и разработки новых правовых норм, специфичных для области создания и функционирования АСПР.

4. Информационное обеспечение включает методы кодирования и организации информации, а также рабочую документацию (формы выдачи результатов расчетов, инструкции и т.п.).

5. Математическое обеспечение включает:

- математические методы выполнения плановых расчетов ;

- проблемно-ориентированные алгоритмические языки ;

- трансляторы с проблемно-ориентированных языков ;

- программы, реализующие методы решения плановых расчетов и методы размещения, хранения, формирования и обработки информации ;

-вспомогательные, обслуживающие и стандартные программы ;

- систему программирования (операционную систему, средства автоматизации программирования, библиотеку стандартных программ), ориентированную на АСПР и включающую все перечисленные выше программы.

6. Техническое обеспечение представляет собой систему средств вычислительной техники, оргтехники и связи. Сюда входит определение ее состава, приобретение и размещение отдельных элементов, синтез в единую систему и ввод в действие, определение оперативного режима работы.

7. Управление функционированием АСПР представляет собой подсистему, реализующую все функции управления АСПР, координацию работы ее ведомственных подсистем, обеспечение бесперебойной работы технических средств, создание математического обеспечения и т.д.

§ 5. Республиканские подсистемы АСПР

Союзные республики обладают государственной самостоятельностью в решении хозяйственных вопросов. Вместе с тем, хозяйство союзной республики является частью единой экономической системы страны. Поэтому все задачи должны решаться союзной республикой в тесной увязке с задачами, решаемыми союзными органами.

В связи с местом, занимаемым союзной республикой в общенародном хозяйстве, главной задачей АСПР госпланов союзных республик является разработка планов комплексного развития хозяйства союзных республик и экономических районов, учитывающих их специализацию и предусматривающих правильные пропорции в развитии хозяйства республик в целях повышения эффективности общественного производства всей страны. Планы комплексного развития хозяйства союзных республик и экономических районов разрабатываются исходя из общих народнохозяйственных задач. Это значит, что госпланы союзных республик строят свою работу в тесной связи с работой Госплана СССР, союзными и республиканскими министерствами и ведомствами. В соответствии с этим информационное, математическое и техническое обеспечение, принципы проектирования и функционирования всех подсистем АСПР, должны быть едиными.

Каждая из союзных республик занимает особое место в общесоюзном разделении труда. Это место определяется:

- размещением источников сырья, топлива, энергии ;

- распределением рабочей силы по территории страны и необходимостью обеспечения ее полной занятости ;

- исторически сложившимися особенностями хозяйства, традициями и навыками населения;

- спецификой потребительского спроса населения в союзных республиках;

- необходимостью обеспечения комплексного экономического развития союзных республик;

- интересами обеспечения обороноспособности страны.

По хозяйству, подведомственному Советам Министров союзных республик и местным советам депутатов трудящихся, госпланы союзных республик решают задачи его развития.

Методы решения республиканских задач не отличаются от методов их решения на уровне Союза. Отличны лишь информационные связи.

На предварительной стадии разработки проекта плана госплан союзной республики получает от Госплана СССР подготовленные с министерствами и ведомствами СССР и союзными республиками и утвержденные основные направления развития народного хозяйства на планируемый период. В основных направлениях указаны гипотезы развития отраслей, определены направления технического прогресса в отраслях и лимиты ресурсов. Исходя из этих направлений, отделы госпланов союзных республик разрабатывают задания соответствующим республиканским министерствам и местным советам. Последние доводят их до предприятий.

С учетом этих заданий предприятия разрабатывают программы производства и определяют, исходя из технологии, и нормативов затрат, потребность в сырье, материалах, топливе, оборудовании и рабочей силе, необходимых для выполнения программы. Эти проекты представляются в соответствующие министерства, производственные объединения, местные советы. Министерства рассматривают с участием предприятий их проектировки и составляют проекты отраслевых планов, которые представляются в госплан союзной республики. В плановых органах местных советов одновременно с министерствами разрабатываются проекты планов по хозяйству, подведомственному им, и составляется комплексный проект плана с учетом проектировок республиканских министерств. Планы эти также представляются в госплан союзной республики.

Все эти проекты планов сводятся и исходя из заданий Госплана СССР, совместно с министерствами и ведомствами и местными плановыми органами проводится балансовая увязка всех отраслей и районов по производству продукции и потребности в ней народного хозяйства. Составляется проект развернутого плана по отраслям народного хозяйства и промышленности, министерствам и ведомствам союзной республики.

Планы производства по предприятиям союзного подчинения разрабатываются союзными министерствами с учетом проектировок предприятий. В этих планах предусматривается использование природно-географических условий, сырьевых и трудовых ресурсов союзной республики. Одновременно госпланы союзных республик должны обеспечивать работников, занятых на предприятиях союзного значения, товарами народного потребления, жилищно-коммунальными, бытовыми, зрелищными услугами, услугами транспорта и связи, а также детскими дошкольными и школьными учреждениями. Вместе с тем предприятия союзного подчинения входят в экономический комплекс хозяйства республики.

Все это требует согласования планов предприятий союзного подчинения с госпланами союзных республик. Предприятия, объединения, министерства и ведомства союзного значения должны в этих целях представлять госпланам союзных республик свои проекты и утвержденные планы в территориальном разрезе. Госпланы республик при разработке годовых и перспективных планов должны рассматривать проектировки соответствующих союзных министерств, разрабатывать необходимые меры по обеспечению эффективного комплексного развития всего хозяйства республики и экономических районов.

ЦК КПСС и Совет Министров СССР постановлением от 30 сентября 1965 года "Об улучшении управления промышленностью" в целях обеспечения правильного территориального планирования развития промышленного производства при отраслевом принципе управления промышленностью установили, "что госпланы союзных республик разрабатывают проекты планов развития народного хозяйства республик по всем отраслям промышленности союзно-республиканского и республиканского подчинения, а также предложения по проектам планов производства продукции (кроме оборонной продукции) на предприятиях

общесоюзных министерств, находящихся на территории республики.

Госпланы союзных республик рассматривают также возникающие в ходе выполнения плана вопросы межотраслевого характера по промышленности, расположенной на территории союзной республики, и разрабатывают предложения по этим вопросам".

Однако союзные министерства часто принимают решения о развитии того или иного производства,о реконструкции или строительстве предприятия без согласования с госпланами союзных республик, без учета проектов развития на этой территории предприятий других отраслей, без учета возможности обеспечить расширяющееся производство рабочей силой,топливом,водой и т.д. Необходимо обеспечить необходимость обсуждения и согласования вопросов размещения производства союзными министерствами и республиками с тем, чтобы их решение было эффективным для министерства и республики, а также для народного хозяйства в целом.

Принципы создания республиканской подсистемы АСПР и АСПР в целом совпадают. Создание республиканской подсистемы можно осуществлять автономно в рамках единой методики и координационного плана создания АСПР. Это связано с тем, что хозяйство союзной республики экономически и административно представляет собой относительно обособленную подсистему народного хозяйства.

Имеется некоторая специфика разработки планов в союзных республиках с областным делением и без него.

Плановые показатели в республиках, не имеющих областного деления, формируются, как правило, непосредственно на основе плановых проектов предприятий. Это предопределяет специфику организации работы госпланов этих республик и методики определения плановых показателей, что должно найти отражение в построении республиканской АСПР. Поэтому целесообразно такие республики выделить в отдельную группу. Сюда должны относиться прибалтийские республики, Молдавская ССР, закавказские республики и среднеазиатские республики (кроме Узбекской ССР).

Другие союзные республики имеют областное деление: РСФСР - 7I область, УССР - 25 областей, БССР - 6 областей, Узбекская ССР - I0 областей, Казахская ССР - I5 областей.

В этих республиках разработка планов в основном ведется на основе проектировок облпланов и соответствующих министерств и ведомств. Организация информационных потоков в них существенно отличается от их организации в республиках без областного деления.

Учитывая экономические и территориальные особенности союзных республик и необходимость постоянного обмена результатами работы по созданию и внедрению АСПР, целесообразно выделить следующие подгруппы:

I. Госпланы РСФСР, УССР, БССР, Узб.ССР, Каз.ССР ;

2. Госпланы Киргизской ССР, Таджикской ССР, Туркменской ССР ;

3. Госпланы Грузинской ССР, Азербайджанской ССР, Армянской ССР ;

4. Госпланы Литовской ССР, Молдавской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР.

Глава 2. Основные принципы функционирования АСПР

§ I. Предварительная формулировка требований к функционированию АСПР

Формируются две группы требований, предъявляемых к АСПР или, иначе говоря, две группы критериев ее функционирования.

I. АСПР, как подсистема системы управления, должна разрабатывать планы эффективного (в идеальном случае - оптимального) развития народного хозяйства страны. Для АСПР эта группа требований, связанная с разработкой плана, является "внешней". Здесь формулируется функция АСПР с позиций экономической системы, а еще шире - общества в целом. Эти внешние требования должны обеспечить выбор плановых вариантов, оценить конечный результат, "выходной" продукт - план. Поэтому внешние критерии качества функционирования АСПР совпадают с критериями оценки качества народнохозяйственных планов, т.е. с комплексом социально-экономических критериев, по которым определяется степень эффективности или оптимальность данного плана.

2. АСПР как относительно обособленная информационная система осуществляет процесс разработки плана, т.е. определенный процесс преобразования информации. Она должна эффективным образом реализовать этот процесс с тем, чтобы получить в результате план, отвечающий внешним требованиям. Здесь оцениваются внутренние характеристики функционирования АСПР по своей группе "внутренних" критериев. Речь идет, прежде всего, об ограничениях на сроки разработки планов, на затраты системы планирования, на вычислительные мощности и т.д.

Обе группы требований должны быть согласованы и лишь на этой основе можно сформулировать весь набор критериев функционирования АСПР. При этом возможно несколько ослаблять одни требования, чтобы добиться лучших результатов по другим. Например, жесткие ограничения на сроки разработки планов при ограниченных вычислительных возможностях могут привести к расчетам приближенно оптимальных планов, если их разработка требует большого числа итераций и существенно затягивает установленные сроки. Напротив, дополнительные вычислительные мощности, улучшение их качества,

новые методы расчетов равноценны лучшему удовлетворению некоторых "внутренних" требований, что позволит при тех же или меньших сроках получить оптимальные планы.

Для начала работ по созданию АСПР необходимо хотя бы в первом приближении сформулировать некоторые качественные требования, предъявляемые к АСПР. Они в явном или неявном виде были поставлены заказчиком-потребителем АСПР (Госпланом) и основываются на общем, изложенном выше, представлении об этой системе. Предполагается, что указанные требования будут уточнены и по возможности определены количественно (по эффективности, срокам создания и внедрения, затратам и т.д.) при эскизном и рабочем проектировании АСПР.

В настоящее время представляется возможным изложить следующие качественные требования в основном - в виде ограничений, предъявляемые к АСПР Госплана СССР.

"Внешние" требования

АСПР должна обеспечить разработку проекта плана (годового, пятилетнего, генеральной перспективы), отвечающего следующим условиям:

(I) качество проекта плана должно быть выше, чем качество проекта плана, разработанного традиционными методами;

(2) структура проекта плана, разрабатываемого АСПР, номенклатура его показателей должны соответствовать утвержденным формам и показателям народнохозяйственного плана; результаты плановых расчетов, выдаваемых АСПР, должны представляться в утвержденных формах, удобных для работы плановых работников;

(3) проекты планов должны представляться своевременно в установленные сроки; во всяком случае, сроки разработки плана не должны превышать принятых в настоящее время сроков.

(4) деятельность АСПР должна осуществляться в соответствии с постановлениями и распоряжениями директивных органов; Правительства СССР и другими нормативными актами в области планирования и управления.

"Внутренние" требования

(5) АСПР должна учитывать накопленный опыт и действующий порядок народнохозяйственного планирования, а также известную

инерционность системы Госплана, невозможность "мгновенного" перевода системы на существенно отличный режим работы;

(6) АСПР должна работать в определенном оперативном режиме, при достаточно стабильной и обоснованной структуре Госплана с непересекающимися функциями подразделений и работников удобной для руководства и контроля.

(7) при построении АСПР должна быть предусмотрена известная автономность функционирования ее отдельных подсистем так,чтобы они могли не только участвовать в разработке народнохозяйственного плана в целом, но и обеспечивать расчеты планов развития отрасли или отдельных разделов плана, а также проведение отдельных расчетов.

(8) АСПР должна быть достаточно гибкой, чтобы без существенных затрат средств и времени приспособиться к возможным изменениям порядка планирования в довольно широких пределах.

(9) АСПР должна начать работать в возможно более короткий срок. Отдельные блоки АСПР должны быть введены в действие в возможно более короткие сроки до ввода в действие АСПР в целом.

(10) АСПР должна базироваться на комплексном использовании экономико-математических методов и моделей современной вычислительной техники и оргтехники.

Рассмотрим несколько подробнее эти требования и возможные направления их уточнения и согласования.

Прежде всего, необходимо уточнить кардинальное требование (1) к качеству плана. От этого зависит выбор путей создания АСПР. Поскольку пока практически не удается определить оптимальность или эффективность плана (в строгом математическом смысле), постольку на первых этапах развития АСПР можно считать хорошим план сбалансированный, обеспечивающий достаточно полное использование ресурсов и достижение некоторых установленных "контрольных" параметров (роста объема производства, национального дохода, уровня жизни и т.п.), а также реализацию некоторых специально поставленных целей, зафиксированных в постановлениях директивных органов.

Требование (3) - о сроках представления плана - необходимо обеспечить его разработку таким образом, чтобы за определенный

период времени до начала планового периода можно было бы довести планы до исполнителей.

Требование (2) - о формах и показателях плана, так же как и требование (5) весьма существенны; они более жестки для начальных этапов внедрения АСПР, а затем могут видоизменяться в соответствии с изменением порядка планирования по мере развития АСПР. Эти требования совместно с условием (9) в первую очередь связаны с поэтапным порядком разработки и внедрения АСПР.

В некоторой степени разнонаправленны требования (9) и (8), поскольку обеспечение гибкости системы требует относительно больших сроков разработки отдельных ее блоков, учета возможных изменений их функций и связей.

Требования (I0) и (6) достаточно очевидны, однако на практике их реализация связана с трудностями, поскольку именно в этих требованиях выдвигается условие создания хорошо работающей человеко-машинной системы планирования, опирающейся на современную научно-техническую базу. В дальнейшем здесь потребуются существенные уточнения и конкретизация.

Разделение требований, предъявляемых к системе, на две группы ("внешние" и "внутренние") призвано обеспечить согласованность функционирования автоматизированных систем предприятий, министерств, ведомств, госпланов союзных республик и Госплана СССР между собой (внешние связи) и подсистем каждой конкретной системы в отдельности (внутренние связи). Для АСПР Госплана СССР внешние требования конкретизируются в требованиях органов государственного управления, требованиях АСПР отраслей и ведомств, а также АСПР госпланов союзных республик. Ниже дается краткая характеристика черт каждой из трех указанных групп внешних требований к АСПР Госплана СССР.

Требования органов государственного управления к АСПР Госплана СССР

Внешнее требование (I) к качеству народнохозяйственного плана конкретизируется прежде всего "Положением о Государственном плановом комитете Совета Министров СССР (Госплане СССР)", утвержденного постановлением Совета Министров СССР от 9 сентября 1968 г. № 7I9. В связи с этим "Положением" функционирование

Госплана СССР должно обеспечить разработку народнохозяйственных планов, предусматривающих:

(а) неуклонный подъем всех отраслей народного хозяйства, повышение эффективности общественного производства, высокие темпы роста национального дохода;

(б) совершенствование народнохозяйственных пропорций, предупреждение и устранение узких мест в развитии отдельных отраслей, балансовую увязку всех разделов плана;

(в) улучшение структуры общественного производства, наиболее полное использование основных фондов и производственных мощностей, правильное использование природных и материальных ресурсов;

(г) рациональное размещение производительных сил по территории страны с учетом специализации и кооперирования производства, комплексное развитие хозяйства союзных республик и экономических районов при правильном сочетании их интересов с интересами всего народного хозяйства, совершенствование межреспубликанских, межрайонных и межотраслевых связей;

(д) дальнейший технический прогресс, быстрейшее использование в народном хозяйстве достижений науки и техники;

(е) выпуск продукции с технически передовыми качественными показателями, внедрение передовой технологии, комплексной механизации и автоматизации производства;

(ж) рациональное использование капитальных вложений, повышение их эффективности, снижение стоимости и повышение качества строительства, ускорение ввода в действие основных фондов и производственных мощностей и освоение их в кратчайшие сроки;

(з) непрерывный рост производительности труда, правильное использование трудовых ресурсов страны, обеспечение народного хозяйства квалифицированными рабочими и специалистами с высшим и средним специальным образованием;

(и) повышение рентабельности производства, снижение себестоимости продукции и издержек обращения, увеличение прибыли, улучшение использования финансовых ресурсов;

(к) неуклонный рост реальных доходов населения,увеличение товаров народного потребления, улучшение качества и расширение ассортимента их, развитие отраслей материального производства и непроизводственной сферы, связанных с обслуживанием населения;

(л) расширение международного экономического сотрудничества и повышение эффективности внешней торговли;

(м) накопление необходимых государственных материальных резервов;

(н) мероприятия по укреплению обороноспособности страны.

Все перечисленные положения раскрывают содержание "внешних" требований к качеству плана, разработку которого должна обеспечить АСПР.

Основные требования отраслевых и ведомственных систем к АСПР Госплана СССР и госпланов союзных республик

Отраслевые и ведомственные автоматизированные системы как подсистемы государственной системы планирования должны подчиняться общим требованиям и условиям функционирования АСПР.

Вместе с тем, поскольку они выполняют свои специфические функции, в том числе оперативное управление производством, технико-экономическое планирование и т.п., эти системы в свою очередь предъявляют определенные требования к АСПР. Эти требования в первом приближении могут быть сформулированы следующим образом:

(I) своевременное сообщение министерствам и ведомствам директивных и ориентирующих плановых показателей (контрольных цифр), необходимых для подготовки отраслевых проектов планов, а также централизованное обеспечение отраслевых и ведомственных систем планово-прогнозной информацией о тенденциях развития народного хозяйства в части данных, определяющих потребности страны в продукции или услугах данного сектора экономики и потенциальные ресурсы для его функционирования;

(2) централизованное установление цен на выпускаемую продукцию (по утвержденной номенклатуре продуктов), норм платы за фонды, порядка формирования прибыли, условий кредитования и т.д.;

(3) обеспечение резервов по номенклатуре используемых ресурсов для стабилизации и предотвращения потерь в производстве по независящим от отраслевых и ведомственных систем обстоятельствам;

(4)установление единого графика и порядка взаимных связей между различными отраслевыми и ведомствами системами в ходе разработки и реализации народнохозяйственных планов;

(5) обеспечение информационного единства отраслевых и ведомственных систем в части разработки и расчетов отдельных разделов плана и формирования основных показателей, характеризующих развитие производства;

(6) регулирование порядка организации и построение методологии отраслевого и внутрипроизводственного планирования в разрезе важнейших показателей развития народного хозяйства;

(7) создание предпосылок стимулирования коллективов на совершенствование производства, повышение качества продукции и обеспечение общественных потребностей.

Требования отраслевых и ведомственных систем к АСПР Госплана распространяются также на область организации информационно-вычислительной базы. В этой части, очевидно, можно выделить следующее:

(8) установление номенклатуры показателей планов для разных уровней планирования и порядка агрегирования и дезагрегирования показателей в территориальном, ведомственном, отраслевом и других разрезах;

(9) установление единой системы шифров и кодов планово-экономической информации;

(10) установление унифицированных форм носителей выходной документации;

(11) порядок взаимодействия вычислительных систем;

(12) разработка общего языка;

(13) установление порядка сотрудничества по прочим вопросам.

Требования отраслевых, ведомственных и республиканских систем к АСПР Госплана СССР являются по существу подгруппой "внешних" требований к АСПР. Они выделены отдельно в связи с их спецификой, а также в связи с тем, что к "внешним" требованиям отнесены требования, касающиеся результатов функционирования АСПР.

§ 2. Принципиальная схема разработки народнохозяйственного плана в условиях функционирования АСПР

В конечном счете АСПР будет функционировать на основе внутренне взаимоувязанного комплекса моделей оптимального планирования социалистического народного хозяйства. Причем этот комплекс

моделей должен быть согласован для всех классов задач народнохозяйственного планирования и обеспечен соответствующим механизмом реализации планов, представляя собой часть общей системы оптимального функционирования социалистической экономики. Функционирование АСПР, как и центральных плановых органов, определяется схемой разработки народнохозяйственных планов.

Комплексное использование экономико-математических методов и средств вычислительной техники позволяет усовершенствовать схему разработки народнохозяйственного плана. Такое совершенствование является, в свою очередь, необходимым условием эффективного использования экономико-математических методов.

В соответствии с поэтапным порядком создания и развития АСПР совершенствование схемы разработки народнохозяйственного плана должно также рассматриваться по этапам. Это необходимо и потому, что радикальные изменения схемы разового характера в условиях непрерывной плановой работы практически невозможны.

В качестве конечной цели развития АСПР рассматривается обеспечение разработки оптимальных народнохозяйственных планов; следовательно, совершенствование схемы разработки плана должно осуществляться в направлении ее последовательного преобразования в схему разработки оптимального народнохозяйственного плана. Здесь излагаются принципиальные положения начального и промежуточного вариантов схемы разработки плана в условиях функционирования АСПР. Однако постепенный переход к этой схеме может осуществляться уже в настоящее время, поскольку экономико-математические методы и модели, обеспечивающие реализацию функций ее основных звеньев, в значительной степени разработаны.

Важнейшей характерной чертой предлагаемых схем является то, что исходным пунктом планирования должны стать основные цели развития страны, конкретизируемые в цели плана на каждый плановый период. Это требует изменения как самой схемы разработки плана, так и методов планирования и его технической базы.

При такой постановке вопроса возникает необходимость формулирования целей плана. Прежде всего это относится к перспективным планам развития народного хозяйства, поскольку годовые планы

должны разрабатываться на основе заданий перспективных планов и их разработка должна по существу заключаться в конкретизации и уточнении этих заданий.

Формулировка целей плана должна осуществляться до того, как плановые органы приступят к непосредственной разработке плана. Это обусловливает необходимость создания еще одной стадии планирования, которую можно назвать предплановой или целевой. Таким образом, схема разработки народнохозяйственных планов должна включать следующие стадии:

- предплановая или целевая стадия плана,

- предварительная стадия разработки основных направлений развития народного хозяйства,

- заключительная или окончательная стадия разработки проекта плана.

Начальный вариант схемы разработки народнохозяйственного плана в условиях функционирования АСПР в значительной мере сохраняет действующий порядок плановой работы. Изменения заключаются, главным образом, во введении предплановой (целевой) стадии; изменении схемы разработки основных направлений развития народного хозяйства на основе широкого применения экономико-математических методов; использования современных средств и методов обработки информации на окончательной стадии. Этот вариант включает следующий комплекс работ по стадиям (см.рис.4):

I. Предплановая стадия:

а) вырабатывается долгосрочный экономический прогноз;

б) формулируются основные цели экономического развития народного хозяйства СССР и цели плана;

в) ЦК КПСС и Совет Министров СССР определяют и утверждают цели плана.

II. Предварительная стадия:

а) Госплан СССР исходя из намеченных целей разрабатывает основные направления развития народного хозяйства страны, на

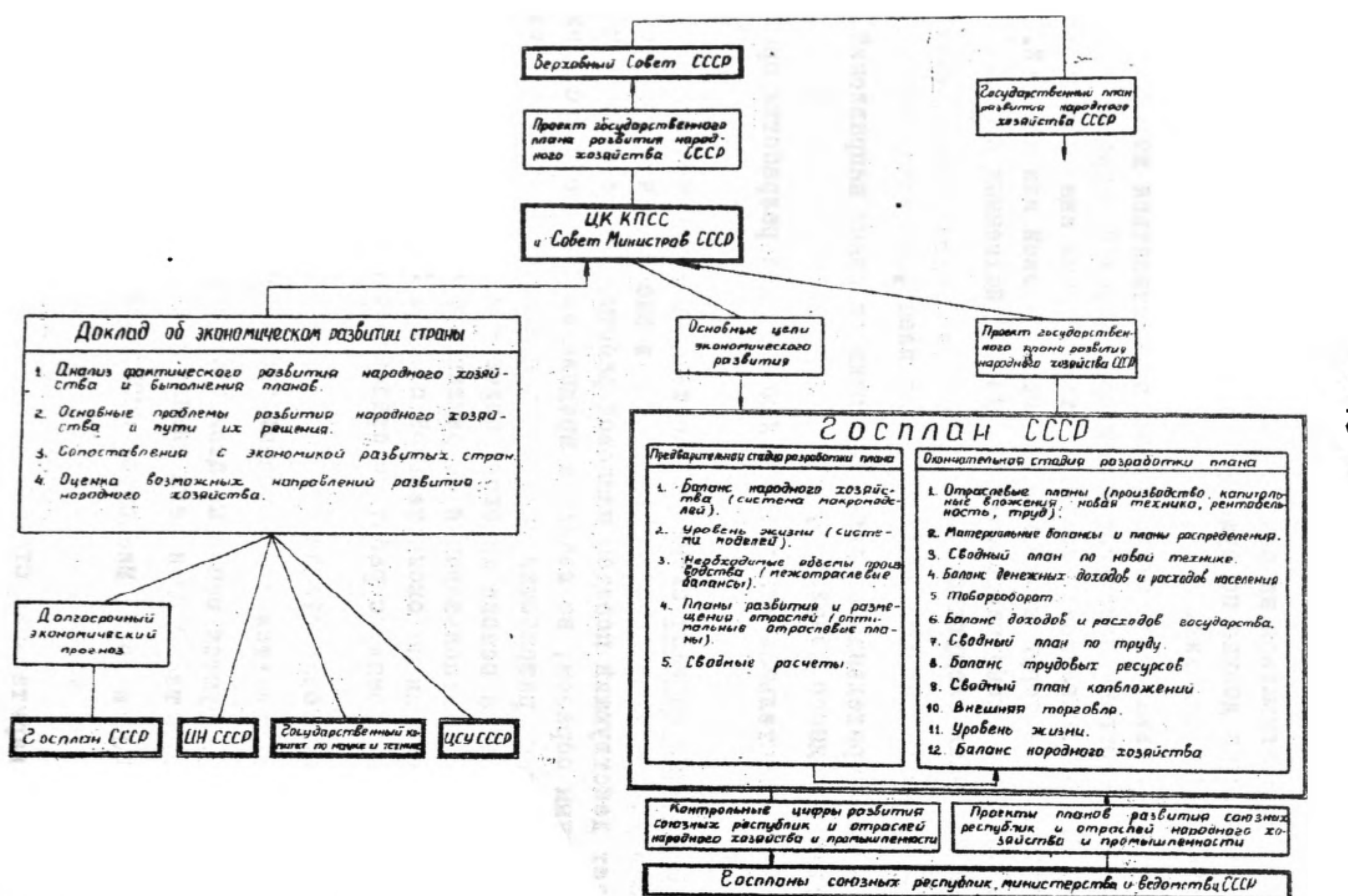


Рис.4 Принципиальная схема разработки перспективного плана развития народного хозяйства СССР.

основе которой определяются задания для госпланов союзных республик, министерств и ведомств СССР.

Разработка основных направлений развития народного хозяйства страны предполагает выполнение в Госплане СССР следующих основных плановых расчетов:

определение основных показателей производства и использования национального дохода с помощью укрупненных макроэкономических моделей;

определение синтетических показателей уровня жизни населения с помощью системы экономико-математических моделей прогнозов потребления семей и потребительского спроса населения, спроса на товары длительного пользования, распределения населения по доходу и т.п.;

расчет динамической модели укрупненного (20-30 отраслей) межотраслевого баланса в стоимостном выражении;

расчет объемов производства продукции в натуральном и стоимостном выражении по укрупненной централизованно планируемой номенклатуре в разрезе министерств и ведомств и некоторых других показателей с помощью межотраслевого баланса в натурально-стоимостном выражении;

разработка оптимальных планов развития и размещения отраслей и производств;

расчет сводных разделов плана по результатам проведенных расчетов (баланса народного хозяйства, сводных планов капитальных вложений, по труду, науке и технике, сводных материальных балансов, финансов и т.п.);

сопоставление полученных результатов с принятыми целями плана и проведение необходимой корректировки (повторение всего цикла расчетов или какой-либо его части);

утверждение контрольных цифр госпланам союзных республик, министерствам и ведомствам СССР;

б) исходя из заданий Госплана СССР госпланы союзных республик, министерства и ведомства СССР разрабатывают основные направления развития подведомственных им хозяйств, на основе которых опреде-

ляются контрольные цифры для хозяйственных единиц (предприятий, объединений, строек, совхозов и т.п.).

Ш. Окончательная или заключительная стадия:

а) хозяйственные единицы, исходя из контрольных цифр, разрабатывают проекты планов;

б) госпланы союзных республик, министерства и ведомства СССР на основе проектов планов хозяйственных единиц разрабатывают проекты планов по республикам, министерствам, ведомствам;

в) Госплан СССР на основе этих проектов планов разрабатывает проект Государственного плана развития народного хозяйства СССР.

Проект плана рассматривается директивными органами и после внесения поправок и изменений рассматривается и утверждается Верховным Советом СССР.

На заключительной стадии планирования осуществляется свод отраслевых и территориальных проектов планов при соблюдении пропорций, лимитов и целевых установок, определенных в процессе разработки основных направлений развития народного хозяйства. На этой стадии велика доля прямых плановых расчетов, большое количество громоздких расчетов, связанных с несложными вычислениями. Блоки принятия плановых решений встречаются реже, чем на предварительной стадии. Вместе с тем, эти решения носят более ответственный характер, так как они принимаются при завершении работы, т.е. являются окончательными. Как правило, они направлены на ликвидацию выявившихся диспропорций в проекте плана, выделении дополнительных ресурсов на преодоление "узких" мест. Особенностью плановых решений на окончательной стадии является и то, что они имеют характер согласования (между отраслевым министерством СССР и Госпланом СССР, между госпланом союзной республики и Госпланом СССР, между республиканским министерством и госпланом союзной республики и т.п., а также между отдельными подразделениями планового органа, представляющими различные отрасли и сферы экономической деятельности).

Сложность такого рода решений не позволяет пока с достаточным эффектом и надежностью формализовать их. Поэтому очевидно основная их масса останется за плановиками, а на ЭВМ будут переданы в первую очередь прямые плановые расчеты проекта плана.

Промежуточный вариант схемы разработки народнохозяйственного плана в условиях АСПР является дальнейшим развитием начального варианта по пути к принципам оптимального планирования. Он предполагает более широкое развитие предплановой стадии, комплексное применение экономико-математических методов и моделей и вычислительной техники. Схема разработки плана по этому, промежуточному варианту представлена на рис.5.

"Внешние" требования к плану народного хозяйства СССР сводятся к разработке такого плана, согласно которому развитие экономики наиболее эффективно обеспечило бы достижение общих целей нашей страны. Следовательно, при такой постановке исходным этапом планирования является определение целей развития страны в сопоставлении с нашими экономическими возможностями. Возможно, что расчеты на предплановой стадии будут осуществляться специализированными функциональными подсистемами, опирающимися в своей деятельности на научные подразделения или учреждения.

I. Схему работы АСПР на предплановой стадии можно кратко представить следующим образом:

- Определение целей развития страны на планируемый период. На этом, первом шаге предплановой стадии формируется социально-экономическая концепция плана, т.е. строится модель народного хозяйства на конец данного планового периода. Здесь необходимо установить некоторое конечное множество социальных, собственно экономических, оборонных и т.д. целей - стремясь, по возможности, к тому, чтобы общее число таких целей было не очень большим.

Одни цели будут количественно определенными, т.е. выраженными в виде количественных показателей или ограничений, требований максимизации или минимизации каких-то численных характеристик. Другие цели удается сформулировать лишь в качественном виде.

Далее необходимым является хотя бы нестрогое упорядочение (ранжирование) целей - по их важности для страны, а в идеальном случае - придание "веса" каждой цели, т.е. выражение ее важности по некоторой количественной шкале. При этом следует строить иерархию целей, выделяя стратегические цели и обеспечивающие их реализацию тактические цели. Очевидно, при определении и упорядочении целей особая роль принадлежит директивным органам.

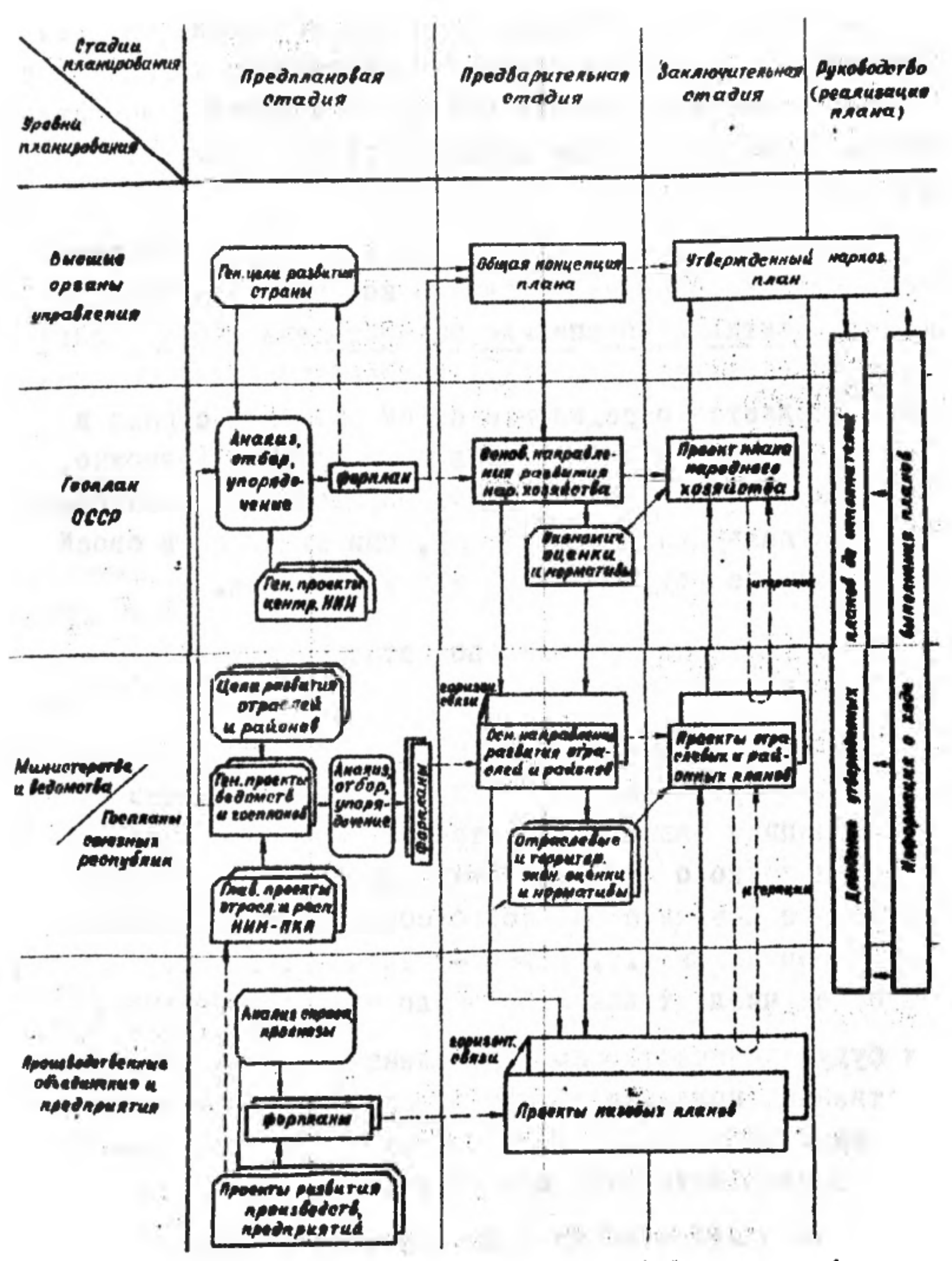


Рис.5 Укрупненная схема процесса народнохозяйственного планирования

Разработку крупных проектов, обеспечивающих реализацию одной или нескольких целей, на основе последних достижений науки и техники ведут соответствующие научно-исследовательские и проектные учреждения или их комплексы. При этом осуществляется "перевод" целей на технико-экономический язык проектов. Каждый проект должен содержать оценку его эффективности с точки зрения достижения группы целей и затрат ресурсов на его реализацию, причем необходимо иметь несколько вариантов проекта с различными объемами и сроками реализации и соответствующими оценками по ним. Естественно, что проекты, также как цели, будут в известной мере пересекаться, т.е. определенная цель может быть достигнута несколькими альтернативными проектами или их комбинациями, а какой-либо проект будет одновременно способствовать достижению нескольких целей, и возможно, препятствовать реализации других целей.

После всесторонней экспертизы в рамках АСПР необходимо соотнести эти проекты друг с другом и оценить их значимость как для достижения данной цели, так и в целом - для совокупности целей с учетом их важности. Таким образом, удастся предварительно упорядочить проекты под углом зрения достижения целей, с позиций общей концепции плана.

Оценка экономических возможностей и их изменений требует анализа наличных материальных и трудовых ресурсов и сложившихся хозяйственных пропорций как исходной к началу планового периода экономической базы (с учетом взаимозаменяемости ресурсов и технологических способов). Затем следует рассмотреть возможные пути изменения этой исходной экономической базы - их эффективность и связанные с ними затраты средств. Эта работа в значительной мере может вестись параллельно с анализом генеральных проектов, поскольку часть проектов (как научно-технических, так и организационно-экономических будет связана с расширением хозяйственных возможностей, увеличением объема, улучшением качества и изменением структуры ресурсов и технологических (производственных) способов.

Таким образом, здесь выявляются в динамике общие ограничения по ресурсам и их альтернативные варианты. Данный комплекс работ начинается в научно-исследовательских и проектных организациях соответствующего профиля и завершается в Госплане.

- Принятие генеральных проектов и разработка экономического прогноза развития народного хозяйства осуществляется путем сопоставления генеральных проектов с экономическими возможностями их реализации в рамках общих ограничений по ресурсам по всей совокупности проектов и специфических ограничений для отдельных групп проектов. Увязка проектов с ресурсами и выбор проектов из рассматриваемого их множества представляет собой итерационный процесс - с многократными приближениями и согласованиями. В итоге выбирается некоторая последовательность проектов, уточняются их сроки и требуемые на их реализацию затраты; часть проектов принимается полностью, другая - урезается по минимальным вариантам, третья - откладывается на следующие плановые периоды и т.п.

Таким образом, получается определенный набор проектов с указанием сроков их реализации по этапам и затрат ресурсов по каждому этапу в рамках планового периода. Наряду с этим должны быть предусмотрены резервы ресурсов, обеспечивающие "поле маневра" на случаи непредвиденного изменения плана. Оптимальный размер и структура резервов также подлежат тщательному расчету. Во всяком случае, полностью "расписанный" план использования всех наличных ресурсов не может считаться эффективным. Обеспечение гибкости плана, в частности за счет резервов, можно рассматривать также как одну из его основных целей.

Определение целей развития страны, набор генеральных проектов обеспечивающих их достижение наиболее эффективным образом с учетом экономических возможностей и на этой основе установление путей развития народного хозяйства являются задачами целевой стадии и представляют собой содержание экономического прогноза развития народного хозяйства. Исходя из очевидных трудностей проектировок на предварительной стадии, можно предполагать, что одновременно целесообразно разрабатывать и выносить на рассмотрение директивных органов несколько вариантов прогноза с разными наборами целей и генеральных проектов.

Теоретическое значение предплановой стадии состоит в том, что она в явном виде исходит из целей развития страны, требуя их возможно большей определенности и упорядоченности, а затем переводит эти цели сначала на язык научно-технических и организационно

экономических проектов, а затем на язык ресурсов и развития производства и таким образом наиболее эффективно обеспечить достижение целей. Именно на этой стадии первостепенную роль играет долгосрочное прогнозирование. Здесь необходимы общие социальные, политические, экономические, военно-стратегические прогнозы, глубокие прогнозы научно-технического прогресса. Поэтому правомерно целевую стадию назвать также прогнозной стадией планирования.

На целевой стадии необходимо самое широкое использование всего арсенала экономико-математических моделей, методов исследования операций и др. Прежде всего, это методы долгосрочного прогнозирования, которые сейчас бурно развиваются у нас и за рубежом (например, система "Pattern", PPBS - "Система планирования и финансирования программ" и др.). Далее, экономически, это методы вариантных расчетов по динамическим моделям, разработка и применение методов "электронной иммитации", когда на основе иммитационных моделей на ЭВМ "проигрываются" различные плановые варианты и т.д. Разумеется, содержание работ предплановой стадии и самого прогноза будет изменяться по мере развития методов прогнозирования, их совмещения с теорией оптимального планирования.

Предплановая стадия не предполагает непосредственных вертикальных связей всех уровней планирования народного хозяйства. В основном она охватывает лишь общесоюзные и республиканские органы планирования и управления, а также связанные с ними научно-исследовательские и проектные организации. Вместе с тем, предплановые работы широко ведутся также на уровне производственных объединений, предприятий по изучению спроса на их продукцию, определению перспектив развития производства, выпуска новых изделий, реконструкции и т.п. Результаты этих работ должны использоваться при разработке генеральных программ.

П. Вторая, предварительная стадия планирования - это стадия разработки основных направлений плана развития народного хозяйства. На предварительной стадии в планирование вовлекается последовательно, "сверху - вниз" вся система планирования народного хозяйства до предприятий включительно, в будущем - АСПР в целом.

Предварительная стадия планирования опирается на принятые цели и концепцию плана, в котором уже намечены основные пути развития экономики, в общей форме выявлены главные направления капитало-

вложений, сверстаны прикидки ресурсов (по их видам), необходимых для реализации генеральных проектов и создания резервов.

На этой основе в Госплане СССР начинается разработка собственного плана развития народного хозяйства. Отталкиваясь от прогнозных наметок, широко учитывая динамику спроса на потребительские товары, необходимо более четко определить целевую функцию (или некоторое множество целевых функций) и ограничения для экономики как системы, перейти к экономическому языку народнохозяйственного планирования, формируя комплекс оценок и нормативов.

При существующем или близком к нему порядке планирования на предварительной стадии определяются синтетические показатели развития народного хозяйства - общие объемы и темпы роста производства, национального дохода, фондов потребления и накопления, а затем они детализируются в системе натуральных показателей-заданий (выпуска продукции по отраслям и районам, а далее - по предприятиям) и в производных от них стоимостных показателях. Иначе говоря, как здесь, так и на заключительной стадии планирования, решающую роль играют укрупненные натуральные нормативы затрат и показатели мощностей выпуска по определенным, агрегированным видам продукции.

Для внедрения оптимального планирования необходимо дальнейшее развитие и существенное изменение содержания предварительной стадии планирования. Первостепенное значение приобретает разработка системы оптимальных цен и других экономических оценок и стимулов (процентных ставок за банковский кредит на развитие производства, норм платы за фонды, норм отчислений в бюджет и фонды предприятий от прибыли, тарифных ставок и т.п.), которые передаются вниз и ориентируют производственные объединения и предприятия в процессе планирования таким образом, чтобы они, планируя по своим локальным критериям, выходили на требования народнохозяйственного уровня.

Ш. На заключительной стадии планирования разрабатывается проект народнохозяйственного плана. Он составляется путем свода, корректировки и балансирования низовых планов, начиная от предприятий с последующим агрегированием в отраслевых и территориальных планах. Особое значение приобретают балансовые задачи, необходимость тщательной увязки развития отраслей и районов, поиск наиболее эффективных пропорций и связей.

В настоящее время при ограниченных сроках разработки планов, огромном объеме и рутинных методах расчетов удается провести полностью лишь один цикл: сверху вниз - основные направления, а затем снизу вверх- проекты планов с промежуточными частными корректировками и согласованиями.

При функционированнии АСПР станет возможным многократное повторение всего цикла предварительной и заключительной стадий с последовательным улучшением плановых вариантов по всей вертикали и, вместе с тем, разработка одновременно нескольких комплексных сбалансированных плановых вариантов. Каждый такой комплексный вариант народнохозяйственного плана будет обеспечивать различную степень достижения тех или иных поставленных целей.

По мере развития оптимального планирования практика разработки народнохозяйственных планов будет переводиться на создаваемый комплекс моделей. Вместе с тем можно будет удовлетворять без ущерба для качества планов более жесткие "внутренние" требования к планированию, как относительно обособленной информационной системе, прежде всего - требование своевременности разработки планов.

При создании АСПР станет реальным осуществление принципа органической увязки долгосрочных, перспективных и текущих планов. Решающую роль в этом будет играть то, что разработка, обсуждение и принятие генеральных проектов в соответствии с целями развития страны не приурочены к определенным календарным срокам, а производятся систематически, по мере необходимости. Их реализация

обеспечивается предусмотренными в планах резервами.

В текущих планах должны уточняться погодовые задания пятилетних планов, с учетом хода их выполнения и выявления новых возможностей.

Действие АСПР в качестве системы народнохозяйственного планирования существенно изменит как структуру и функции отдельных плановых органов, так и структуру связей между ними. Детальная характеристика этих изменений была бы преждевременной - она выявится лишь на стадии эскизного проектирования АСПР, когда будут конкретизированы отдельные подсистемы и схемы коммуникаций. Однако некоторые общие замечания все же можно высказать:

во-первых, изменение функций центральных плановых органов, в первую очередь, определяется развитием предплановой стадии, разработкой прогнозов как исходного пункта народнохозяйственного планирования. Соответственно в структуре центральных плановых органов должны быть предусмотрены подразделения и связи, осуществляющие предплановую стадию;

во-вторых, с развитием оптимального планирования изменится порядок разработки народнохозяйственных планов и система плановых показателей. Большое значение приобретут "горизонтальные" связи между подсистемами одного уровня - между предприятиями, производственными объединениями, отраслями и районами. "Наверх", на более высокий уровень будут передаваться сведения и проекты планов по тем продуктам, ресурсы для производства которых и потребление которых выходят за рамки данного экономического комплекса.

Таким образом, значительная часть внутрихозяйственного оборота будет планироваться в зависимости от масштаба связей производственными объединениями, ведомствами, госпланами союзных республик, а в Госплане СССР на первое место выйдет планирование конечного продукта, особенно, планирование капитальных вложений, определяющих в динамике оптимальные народнохозяйственные пропорции. Важнейшую, определяющую роль будут играть экономические

показатели и оценки – цены, экономические нормативы и т.п., стимулирующие максимальное использование производственных ресурсов.

В-третьих, действие АСПР как человеко-машинной системы предполагает соответствующую организацию работы Госплана СССР и других плановых органов: согласование работы плановиков, обмена информацией между ними, организация оперативного режима работы вычислительных центров, диспетчирование технологического процесса разработки плана в целом и в отдельных подразделениях и т.д.

Многие стороны внутреннего распорядка работы Госплана, которые сейчас осуществляются по традиции, должны быть строго регламентированы и обеспечивать наиболее эффективное действие АСПР. Это касается не только взаимоотношений внутри отделов, между отделами, с вычислительным центром, но и связей с министерствами, ведомствами, госпланами республик.

В частности, после образования единых накопителей данных окажется нецелесообразным многократное дублирование входных и промежуточных данных, плановых расчетов, а должен быть предусмотрен эффективный порядок запросов и получения данных, необходимых работникам при составлении плана.

§ 3. Взаимодействие АСПР с отраслевыми и ведомственными системами

В процессе разработки народнохозяйственного плана Госплан СССР и госпланы союзных республик взаимодействуют с министерствами и ведомствами СССР.

В настоящее время во многих отраслях и ведомствах осуществляется разработка и внедрение отраслевых автоматизированных систем управления (ОАСУ) на основе использования экономико-математических методов в плановых расчетах и современных технических средств сбора, передачи, обработки и хранения информации.

ОАСУ представляет собой комплексно спроектированную, разработанную и внедренную совокупность методов и средств управления отраслью совместно с их математическим, информационным и правовым обеспечением. ОАСУ предназначена для осуществления эффективного планирования и руководства предприятиями и организациями отрасли со стороны органов отраслевого управления и последовательного перехода на систему оптимального планирования и руководства по мере развития системы и осуществления хозяйственной реформы.

Поскольку в процессе разработки народнохозяйственного плана осуществляется тесное взаимодействие органов народнохозяйственного планирования и отраслевого управления, это взаимодействие должно быть соответствующим образом учтено при проектировании АСПР и ОАСУ на единой информационной методической и технической базе. Поэтому при проектировании АСПР и ОАСУ должна быть обеспечена их совместимость в методологическом, информационном и техническом плане.

Создание АСПР существенно повышает требования к достоверности информации и обеспечению ее точности. Применение методов оптимального планирования и автоматизация обработки данных имеет смысл только в том случае, если вместе с постановкой задачи определяется в той или иной форме величина допустимой ошибки и если исходные данные по своей достоверности и мере точности обеспечивают получение результата с ошибкой в пределах допустимой. Для этого необходимо, чтобы статистические и плановые данные передавались с отвечающей задачам планирования мерой точности - весьма

меньшей, чем нынешняя - и в сопровождении количественной характеристики вероятной ошибки, зависящей от методов получения и обработки данных.

Даже если входы и выходы отдельных систем при разработке народнохозяйственного плана будут строго соответствовать друг другу, это еще не обеспечит нужного единства планирующих подсистем. Важно, чтобы в однородных подсистемах родственные показатели определялись и методически одинаково. Если в разных отраслевых системах одна и та же задача будет решаться разными способами, то использование их результататов на народнохозяйственном уровне не даст удовлетворительного результата.

Единство методов решения всех плановых задач должно обеспечиваться вышестоящими плановыми организациями по отношению к нижестоящим.Госплан СССР обеспечивает единство методологии плановой работы всех союзных и союзно-республиканских министерств, всех госпланов союзных республик. Госплан союзной республики обеспечивает единство методологии всех республиканских министерств и всех местных плановых органов.

В настоящее время Госплан СССР обеспечивает это единство путем выпуска специальных методических указаний к разработке (в основном пятилетних) планов . Однако эти указания составлены без конкретных указаний источников и правил преобразования входной информации при расчете какого-либо раздела плана или показателя.

При проектировании АСПР такие методические указания необходимо довести до уровня инструкций, полностью предопределяющих технологию разработки плана и, тем самым, обеспечивающих методологическую совместимость однородных расчетов. Это требование методологической совместимости АСПР Госплана СССР, отраслевых и ведомственных систем выдвигает задачу разработки такого экономического информационного языка,который позволил бы:

а) однозначно (путем присвоения определенного знака) определить каждую экономическую категорию ;

б) выразить логику разработки народнохозяйственного плана через правила комбинирования этих знаков, т.е. разработать синтаксис языка ;

в) упорядочить логику разработки плана путем упорядочения системы знаков ;

г) использовать ЭВМ для такого упорядочения.

Вместе с тем такой язык должен быть сравнительно прост для изучения и использования.

Для обеспечения методологической совместимости отраслевых и ведомственных систем с АСПР Госплана СССР необходимо также определить критерии, по которым разрабатываются комплексные планы отраслей и отдельные разделы и блоки этих планов. В силу функционально-иерархического построения плановой работы каждое звено планирующей организации работает по какому-то своему, вполне определенному критерию. Для обеспечения методологического единства важно обеспечить разработку родственных разделов плана в разных отраслях и ведомствах по одним и тем же критериям.

Информационная совместимость указанных систем обеспечивается на их стыках. Эта совместимость основывается на единстве экономических показателей, выходящих из одной системы и входящих в другую систему, и единстве форм, в которых оформляются результаты расчетов. АСПР должна быть способна принять информацию о результатах и проектировках развития хозяйства, исходящую от отраслевых и ведомственных систем, а также обеспечить передачу заданий основных направлений и народнохозяйственного плана этим системам.

Это значит, что при проектировании информационных связей между этими системами должны быть определены:

- перечень показателей, передаваемых в каждом из этих направлений ;
- форма их передачи;,
- размерность передаваемых показателей ;
- периодичность или сроки передачи информации.

С точки зрения обеспечения информацией народнохозяйственных плановых расчетов данные, представляемые в настоящее время системой государственной статистики, характеризуются следующими основными недостатками.

<u>Недостаточная номенклатура показателей</u>. Исчисляемые статистикой показатели недостаточны для комплексного анализа и планирования

развития народного хозяйства и отдельных его секторов. Статистика не обеспечивает информацией аналитические и плановые расчеты на основе даже апробированных экономико-математических моделей. Неудовлетворителен состав показателей, характеризующих потребление населения, динамику цен, влияние технического прогресса на темпы роста и повышение эффективности общественного производства, эффективность капитальных вложений и сроки их окупаемости, объем и структуру производственных и непроизводственных услуг. Ощущается недостаток данных о структуре затрат и удельных расходах материальных ресурсов и капитальных вложений на производство определенных видов продукции. Отсутствуют показатели, характеризующие эффективность различных форм организации управления и экономического стимулирования.

С целью обеспечения сопоставимости плановых и статистических показателей по объему необходимо разработать единую для всех органов управления народным хозяйством систему экономических классификаций. Входящие в систему взаимосвязанные унифицированные классификации должны стать органическим элементом программы учета в хозяйственных единицах, сводки и группировки статистических данных и т.д. Они также должны лечь в основу создаваемой рациональной системы кодирования экономической информации.

Входящие в единую систему экономические классификации, чтобы обеспечивать сопоставимость народнохозяйственных показателей, должны быть стабильными, а стало быть и достаточно укрупненными: детализированные классификации, необходимые для решения частных задач, должны быть сводимы к единым укрупненным, но не должны их заменять.

Недостаточный объем аналитической работы и относительно низкие аналитические свойства статистических данных. Получаемые органами государственной статистики данные представляют собой, как правило, обособленные группы показателей, недостаточно связанных между собой. Их анализ отличается незначительной глубиной, ограничиваясь обычно сводкой и самыми простыми расчетами. Не выявляется количественная мера влияния различных факторов на динамику основных народнохозяйственных показателей. В аналитической работе статистических органов практически не используются математические методы обработки данных статистического наблюдения. Почти совершенно не разрабатываются необходимые для планирования экономико-статистические прогнозы.

Зачастую глубокий анализ затрудняет несопоставимостью ряда важных взаимосвязанных показателей по объему и методологии расчета. Имеются расхождения в методологии расчета некоторых плановых и отчетных показателей. Следует отметить, что в ряде случаев несопоставимость показателей, затрудняющая ведение динамических рядов и анализ тенденций в развитии экономики, связан с неоправданно частыми изменениями в методологии расчета некоторых наиболее важных экономических показателей, которые производятся по инициативе плановых работников, зачастую на основании случайно возникающих потребностей. В результате плановые органы получают массу статистических данных, требующих огромной дополнительной работы, чтобы сделать их пригодными для использования в плановых расчетах, в силу чего значительная часть их остается неиспользованной несмотря на недостаток информации для решения ряда важных задач.

Низкая оперативность. Статистические данные собираются и разрабатываются в весьма длительные сроки, вследствие чего многие данные поступают в плановые органы в такое время, когда их уже практически нельзя использовать в расчетах по текущему и перспективному планированию.

Аналогичное положение наблюдается в отношениях Госплана с другими системами.

Вместе с тем очевидно, что без четкого согласования показателей, передаваемых из системы в систему, унификации форм их передачи, размерности показателей и периодичности передачи информации АСПР не сможет взаимодействовать с отраслевыми и ведомственными автоматизированными системами.

Единство форм и показателей не означает, что они должны быть абсолютно одинаковыми у всех отраслевых и ведомственных систем. В силу специфики экономики отраслей ряд показателей и форм могут не пересекаться. Единство состоит в том, чтобы пересекаемые показатели имели одинаковое классификационное основание, одинаковую полноту, одинаковую размерность, одни и те же сроки поступления.

В отношениях между госпланом союзной республики и союзным министерством информационное единство должно обеспечиваться Госпланом союзной республики. Информация, которой должны обеспечиваться союзное министерство и госплан союзной республики должна

в равной степени давать возможность как для оптимального решения отраслевой задачи, так и для наилучшего решения задачи комплексного развития экономики союзной республики. Каждое союзное министерство вступает в информационную связь по крайней мере с несколькими союзными республиками. Информация, поступающая от этих союзных республик в союзное министерство, также должна иметь одинаковое классификационное основание, одинаковую полноту, одинаковую размерность, одни и те же сроки поступления. То же самое можно сказать и о каждой союзной республике, которая имеет информационную связь по крайней мере с несколькими союзными министерствами.

Совместимость АСПР с отраслевыми и ведомственными автоматизированными системами возможна только при совместимости технических средств обработки и передачи информации.

Техническая совместимость предполагает:

а) совместимость машинных языков, применяемых в разных системах;

б) наличие совместимых со средствами обработки информации средств связи;

в) работу всех автоматизированных систем в одном режиме, что обеспечивает совместимость не только по техническим показателям, но и по времени;

г) соответствие пропускной способности средств обработки и передачи информации объемам перерабатываемой информации в каждом звене планирования;

д) совместимость машинных носителей информации. Целесообразнее всего, очевидно, чтобы все экономические автоматизированные системы строились на одном семействе ЭВМ, оргтехники и средств связи.

Только при решении проблем методического информационного и технического единства АСПР с отраслевыми и ведомственными автоматизированными системами может быть обеспечен в дальнейшем синтез этих подсистем и их совместное функционирование.

Для обеспечения нормального взаимодействия АСПР и отраслевых и ведомственных систем должна быть налажена эффективная система контроля за ходом разработки и внедрения электронной вычислительной техники и экономико-математических методов в министерствах и ведомствах. Эта система контроля должна обеспечивать:

а) проверку соблюдения общих технических требований АСПР в технических заданиях на разработку ОАСУ министерств и ведомств;

б) проверку точности формирования нормативно-справочной базы ОАСУ с точки зрения удовлетворения требований функционирования АСПР;

в) проверку соблюдения этапности развития ОАСУ министерств и ведомств с требованием развития АСПР.

В целях решения задач контроля за соблюдением требований АСПР к процессам формирования ОАСУ министерств и ведомств должен быть создан специальный научно-технический и контрольный аппарат. Этот аппарат может быть создан в рамках головной организации - разработчика проекта АСПР. Соблюдение требований взаимодействия ОАСУ с АСПР предполагает оперативное вмешательство в деятельность министерств и ведомств в процессе разработки и внедрения ОАСУ. Это означает, что должно быть создано в рамках головной организации специальное подразделение по реализации функций контроля за ходом разработки проектов ОАСУ и процессом их внедрения.

ГЛАВА 3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АСПР

§I. Пути создания АСПР.

Цель функционирования автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) заключается в разработке и выдаче в заданном виде проекта плана развития народного хозяйства и расчетов к нему. Следовательно, функционирование АСПР может быть представлено в виде $X = R(X^*)$, где X - набор выходных данных, X^* - набор входных данных и R -"оператор преобразования", охватывающий процедуры всех плановых расчетов. Таким образом, разработка плана, и, тем самым функционирование АСПР, может быть представлена как преобразование входных данных в выходные в соответствии с некоторыми требованиями. Для оценки качества АСПР должны быть представлены эти требования (критерии).

Оценка качества АСПР будет зависеть от двух групп критериев:

- степени эффективности разрабатываемого плана (вектора X), т.е. "внешних" требований к АСПР как функциональной подсистеме экономики;
- рациональности технологии процесса, приводящего к достижению цели, включая соблюдение ограничений на затраты по оснащению и содержанию АСПР, на продолжительность цикла разработки плана, на затраты по проектированию и т.д., т.е. "внутренних" требований к АСПР, как относительно обособленной информационной системе.

При этом надо учитывать ограничения на возможность получения входных данных X^* , соответствующих требуемым процедурам их преобразования: некоторые такие данные могут отсутствовать, не разрабатываться, а разработка их может потребовать настолько больших затрат, что она будет нецелесообразной.

Выделение двух групп критериев позволяет поставить наряду с проблемой оптимизации народнохозяйственных планов и проблему оптимизации системы народнохозяйственного планирования и проекта АСПР. Задачу в целом можно сформулировать следующим образом: найти такую организацию людей, оборудования, данных, правил их обработки и порядка принятия решений, для которой численная величина критерия оптимальности плана достигает экстремума при соблюдении всех ограничений, определяемых критериями второй группы.

Для более четкого выяснения поставленной проблемы сформулируем и проанализируем два крайних, в известной степени условных, подхода к проектированию АСПР:

I. На основе модели функционирования объекта планирования (народного хозяйства), реализующей требования к этому объекту и конечные цели его функционирования, с подбором соответствующего процесса планирования и, тем самым, модели этого процесса (путь "от задачи");

Этот вариант характеризуется комплексным подходом к разработке АСПР. Здесь планирующая система рассматривается как задающий блок управления народным хозяйством. Исходным пунктом являются требования, которым должно отвечать развитие объекта планирования - народного хозяйства страны. В соответствии с этими требованиями строится экономико-математическая модель или комплекс моделей развития народного хозяйства. Затем с учетом дополнительных требований и ограничений (на продолжительность разработки плана, затраты и т.д.) разрабатывается такая система планирования, которая бы превратила эти модели развития народного хозяйства в "действующие" модели.

Только в указанном случае может быть разработана оптимальная или эффективная АСПР в строгом смысле слова. Однако неразработанность постановки задачи для Госплана в таком виде, трудности нахождения процедуры, отвечающей требованиям технологических параметров, предопределяют практическую неприемлемость варианта I в "чистом виде" в качестве программы создания АСПР в настоящее время.

Кроме того, решающее значение здесь приобретает требование потребителя АСПР (Госплана) обеспечить практическую отдачу от использования экономико-математических методов и вычислительной техники в кратчайшие сроки. Следовательно, надо найти такой путь создания АСПР, который позволил бы, с одной стороны, получить эффект в минимальные сроки, а с другой стороны был бы перспективным с точки зрения создания эффективной АСПР.

П. На основе модели процесса планирования, отражающей существующую технологию разработки планов (путь "от фотографии").

Вариант П подходит к системе народнохозяйственного планирования в целом (или к некоторой ее части, например, Госплану) как к относительно обособленной системе. Здесь сразу же рассматривается процесс планирования и строится его модель. Этот подход в известном смысле абстрагируется от объекта планирования и не связан с необходимостью в явном виде формулировать требования к объекту и создавать модель объекта. Предполагается, что плановый орган за время своего развития накопил достаточный опыт планирования, как бы выработал неявную модель объекта и учел требования к нему, зафиксировав это в сложившейся технологии планирования, в процедуре разработки плана и в своей структуре.

Таким образом при варианте П основой создаваемой АСПР является описание действующей системы разработки народнохозяйственного плана: описание действий каждого работника, связывающих их "информационных" потоков и т.д. вплоть до получения набора показателей, включаемых в план. Эти описания создаются в виде сетевых графиков, аглоритмических таблиц или на каком-либо ином языке. В той степени, в какой процедуры планирования поддаются аглоритмизации и взаимоувязке, они могут быть выполнены с помощью современных вычислительных средств. Таким образом, часть преобразований входных данных в показатели плана будет осуществляться людьми, а часть - машинами на базе описаний действующей системы разработки плана.

В "чистом виде" вариант П теоретически может обеспечить качество плана не худшее, чем у любого плана, составленного по действующей технологии. Можно предположить, что качество плана будет лучшим по следующим причинам: большая часть расчетов перекладывается на машины, допускающие меньше ошибок в расчетах; значительная часть времени работников высвобождается для анализа данных и результатов расчетов, что должно повысить качество преобразуемых данных и, следовательно, всего плана; появляется возможность (используя быстродействие ЭВМ) осуществлять несколько вариантов плановых расчетов - с различными наборами входных данных, что также должно положительно отразиться на качестве выходных данных.

Относительно критериев оценки работы АСПР по варианту П можно сказать, что она будет выдавать планы не худшие, чем нынешние планы в сроки, не превышающие продолжительности нынешнего цикла планирования, а возможно и в более короткие сроки, если удастся обеспечить с помощью средств оргтехники, системы хранения, обновления и поиска информации и синтеза отдельных автоматизированных подсистем сокращение времени на подготовку информации для ввода в ЭВМ.

Реализация варианта П требует большой и трудоемкой предварительной работы по детальному описанию действующей системы разработки нархозплана в Госплане. "Пробелы" в описании могут затруднить стыковку отдельных плановых расчетов друг с другом, ошибки в описании могут исказить даже результаты отдельных плановых расчетов.

С другой стороны, реализация варианта П облегчается тем, что она не требует в явном виде формулирования критериев работы АСПР, поскольку предполагается, что такие критерии заложены в действующей системе разработки плана всей историей ее развития.

Если вариант I может быть внедрен лишь после того, как разработана вся АСПР в целом, то по варианту П может быть начато внедрение "по частям", по мере того, как "снизу" описаны и алгоритмитизированы отдельные плановые расчеты, не дожидаясь их стыковки друг с другом; на этом этапе такая стыковка осуществлялась бы работниками, которым выдаются результаты отдельных машинных расчетов.

Вариант П полностью учитывает накопленный опыт народнохозяйственного планирования, фиксируя его в своих процедурах и в связях между блоками расчетов. Но вместе с тем он в известной мере закрепляет и недостатки действующего порядка планирования и ее технологии: многократное дублирование тех же расчетов в разных отделах, параллельные потоки данных, отсутствие оптимизационных расчетов в строгом смысле слова и т.п.

В связи с этим по варианту П в чистом виде ЭВМ будет использоваться неэффективно, без учета их принципиальных возможностей.

В ЭВМ придется вводить большие объемы данных (в значительной части - повторяющихся), осуществлять сравнительно несложные расчеты "короткими цепочками" и выдавать на печать также большие

объемы данных. Иначе говоря, вариант II ограничен рамками механизации расчетов, а ЭВМ будут работать в режиме арифмометра и пишущей машинки.

Анализ обоих "крайних" вариантов разработки АСПР показывает, что ни один из них в чистом виде не может в настоящее время быть предложен в качестве концепции создания АСПР для Госплана СССР и госпланов союзных республик. Для варианта I, как указывалось, в настоящее время отсутствует экономико-математическая постановка задачи народнохозяйственного планирования в целом и достаточно разработанная в деталях процедура решения. Вариант II недостаточно эффективен с точки зрения технологии планирования и использования ЭВМ.

Между этими двумя крайними вариантами может быть сформулирован довольно широкий спектр промежуточных вариантов – от нестрогой задачи до ретушированной фотографии, от частных, но достаточно крупных блоков оптимизационных решений (субоптимизации), до рационализации действующего порядка планирования.

Очевидно, программа разработки и внедрения АСПР для Госплана СССР должна основываться вначале на выборе некоторого промежуточного варианта с дальнейшим его совершенствованием.

В общей форме, учитывая положительные и отрицательные стороны крайних вариантов I и II, можно сказать, что отвечающая этим требованиям программа разработки АСПР должна быть внутренне динамичной. Очевидно, что чем определеннее может быть сформулирована задача плана, тем ближе будет избранный промежуточный вариант к варианту I.

В качестве исходного для АСПР Госплана СССР должен быть выбран вариант, сравнительно более близкий к варианту II, но вместе с тем должны осуществляться такие работы, которые обеспечат поэтапный переход к вариантам, недалеко отстоящим от варианта I, а в конечном счете – непосредственно к нему. Каждый отдельный блок АСПР должен быть разработан с учетом того задела, который позволяет использовать данный блок без коренных переделок на последующем этапе. В то же время могут создаваться и включаться в АСПР уже на первых этапах ее развития отдельные подсистемы оптимальных плановых расчетов, соответствующих требованиям варианта I. Естественно,

такой подход несколько увеличит затраты времени и средств на разработку и внедрение АСПР. Этот общий путь от "фотографии" к "задаче" и положен в основу программы создания АСПР Госплана СССР и госпланов союзных республик.

§ 2. Этапы развития АСПР

Из сказанного явствует, что разработка и внедрение АСПР является длительным процессом, органически связанным по времени и по содержанию с совершенствованием системы народнохозяйственного планирования. Было бы неправильным считать, что где-то в стороне от действующей системы народнохозяйственного планирования будет полностью разработана и отлажена АСПР, установлена ее техническая база, подготовлены кадры, а затем вся система в готовом виде перенесена в практику. Правильнее предположить многоэтапный характер этого процесса, в котором отдельные элементы АСПР на разных уровнях будет реализованы с первых шагов, другие еще будут разрабатываться, третьи - обновляться и совершенствоваться. Однако такой процесс может быть процессом построения и развития системы только в том случае, если он протекает не стихийно, а строжайшим образом скоординирован. На всех этапах должен быть обеспечен системный подход, тем более важный, что разработка и внедрение АСПР все время увязаны с перестройкой "на ходу" действующей системы народнохозяйственного планирования.

Этапы развития АСПР различаются, главным образом, не по своей технической базе, а по изменениям в самих информационных процессах разработки плана и в связи с этим - по характеру использования современной информационно-вычислительной техники.

Применительно к АСПР можно в самых общих чертах выделить пять этапов ее развития и, соответственно, пять модификаций АСПР, которые эта система будет претерпевать в процессе создания и внедрения. Эти этапы носят в значительной мере условный характер и могут уточняться в ходе разработок. Основными целями их выделения являются:

- обеспечение условий для разработки планов построения автоматизированной системы плановых расчетов по исполнителям и срокам;

- создание необходимых предпосылок для разработки технических заданий исполнителям на работы по отдельным этапам и разделам;

- построение планов подготовки аппарата Госплана к работе в условиях использования электронной вычислительной техники;

- определение необходимых технических средств и финансовых ресурсов для обеспечения нормального хода разработок.

На первом (предварительном) этапе создания АСПР осуществляется последовательная формализация отдельных плановых расчетов и разработка автоматизированных подсистем. На этом этапе отдельные подсистемы работают автономно, так как они еще не увязаны в систему.

В этом случае плановый работник (группа плановых работников), ответственный за разработку планового расчета, для которого создана автоматизированная подсистема, подготавливает исходную информацию для расчета и передает ее для ввода в ЭВМ. После расчета на ЭВМ полученные данные передаются плановому работнику, который после соответствующего анализа либо передает их для дальнейших расчетов другим плановым работникам, либо, изменив исходные данные, возвращает их для ввода в ЭВМ.

В качестве машинных блоков могут выступать как простые счетные машины, с которыми работает сам плановик, так и ЭВМ, с которыми он обращается сам при помощи программистов и другого персонала. Существенно здесь, что в любом случае автоматизированные подсистемы непосредственно встроены в технологическую линию разработки плана, хотя могут выполнять и крупные самостоятельные комплексы расчетов, в том числе оптимизационные. Поэтому в принципе режим их работы может быть достаточно свободным, как правило, по специальным заданиям плановиков, либо в режиме плановой работы. Требования к режиму работы вырабатываются плановиками и зависят от характера автоматизированных плановых расчетов,

их места в общей системе плановых расчетов, налаженности связей плановых работников с вычислительной техникой и особенностей в подготовке исходной информации. Технология планирования в целом при этом существенно не изменяется.

Таким образом, автоматизация отдельных плановых расчетов, составляющая первый этап в создании АСПР, позволяет:

а) освободить плановых работников от счетной работы по тем плановым расчетам, для которых созданы автоматизированные подсистемы;

б) находить оптимальные решения для тех плановых расчетов, для которых автоматизированные подсистемы созданы на основе оптимизационных экономико-математических моделей.

Однако здесь автоматизированной системы как таковой еще нет; автоматизированные подсистемы не встроены в процесс плановой работы, вычислительная техника используется недостаточно эффективно, существует большой объем ручной, неквалифицированной работы по сбору исходной информации и подготовке ее для ввода в ЭВМ.

По существу этот этап носит подготовительный характер. Здесь опробуются основные экономико-математические модели, готовятся кадры разработчиков, плановые работники знакомятся с требованиями использования ЭВМ в плановых расчетах. К настоящему времени этот этап в создании АСПР в основном, можно считать пройденным. Тем не менее параллельно с работами по дальнейшим этапам может иметь смысл выявление и проведение отдельных трудоемких расчетов, особенно - решение отдельных оптимизационных задач.

На второМ этапе создания АСПР, по мере автоматизации непосредственно связанных по технологии разработки плана плановых расчетов, начинает осуществляться их последовательная стыковка, налаживается подготовка исходной информации для расчетов. Это позволяет встраивать готовые автоматизированные подсистемы непосредственно в процесс народнохозяйственного планирования: они начинают работать, как блоки технологического процесса планиро-

вания, требующие согласования сопряженных участков. Это значит, что исходная информация для данного расчета поступает с других участков плановой работы в готовом для ввода в ЭВМ виде, автоматизированная подсистема работает в режиме разработки плана, т.е. в оперативном режиме, и выдает результаты в формах, удобных для использования плановыми работниками и дальнейшего ввода в ЭВМ. На этом этапе уже существенно сокращается работа по подготовке исходной информации, причем она уменьшается в соответствии с сокращением неавтоматизированных плановых расчетов, синтезом автоматизированных подсистем, созданием системы хранения, обновления и поиска информации, нормативно-справочной базы и т.д.

Здесь большую роль играют две группы исследований:

во-первых, выявление блоков принятия решений в процессе разработки плана и возможностей их формализации, сопряжение человеческих и машинных операций в этом процессе в целом - не только для прямых расчетов, но и для плановых решений. Уже здесь начинается работа по типизации плановых расчетов и решений, по выявлению стандартных и действительно необходимых комплексов операций и показателей. Следует отказаться от копирования и фотографии каждого процесса расчета и, по возможности, строить стандартный эффективный процесс для получения необходимых результативных комплексов показателей;

во-вторых, исследование потоков данных и других сведений, их классификация, разработка унифицированных кодов, комплексов хранения, поиска, переработки и передачи данных с тем, чтобы наиболее экономичным образом обеспечить ими все блоки системы. Эти работы особенно важны для последующих этапов развития АСПР.

На этом этапе целесообразно выделить пусковой комплекс и осуществить экспериментальную проверку основных положений АСПР. Здесь общие контуры АСПР в ее практическом решении будут выявлены в виде определенного комплекса плановых расчетов, образующих в основе систему обработки данных. Соответственно, этот комплекс плановых расчетов должен обладать относительной общностью в части используемых данных, алгоритмов и программ, а также единой

технической базой. Представляется целесообразным рассматривать второй этап развития АСПР как базу разработки общих для всей системы решений в отношении программно-математического обеспечения и создания технического обеспечения.

Таким образом второй этап в развитии АСПР должен обеспечить:

а) выработку принципов организации и функционирования АСПР;

б) построение нормативно-справочной базы и библиотек стандартных программ ведения плановых расчетов;

в) создание общего для всей системы математического обеспечения АСПР;

г) определение технической базы АСПР;

д) выработку общих условий взаимодействия плановиков с ЭВМ;

е) уточнение графика и принципов построения АСПР.

Как уже указывалось выше, этому этапу будет предшествовать решение на ЭВМ частных плановых расчетов, которые могут входить в комплекс пусковых задач. Целью этих работ должно явиться обучением персонала Госплана работе в условиях использования ЭВМ, а также экспериментальная отработка результатов исследований. В этой связи, к решению частных задач должно формироваться и соответствующее отношение - они ни в коей степени не должны затенять общие проблемы построения автоматизированной системы плановых расчетов.

На третьем этапе синтезируются все имеющиеся автоматизированные подсистемы и создается АСПР, как система. На этом этапе автоматизированные подсистемы должны быть разработаны для прямых плановых расчетов, которые принципиально формализуются, и для тех плановых решений, для которых можно разработать соответствующие экономико-математические модели, удовлетворяющие требованиям планирования с точки зрения качества результатов, исходной информации и возможностей оперативного режима.

При этом для анализа и решений плановиками процесс счета на ЭВМ будет прерываться и продолжаться после выдачи плановиком

соответствующих сведений, являющихся исходной информацией для последующих автоматизированных плановых расчетов. Но и здесь придется существенно изменить традиционную технологию, поскольку для действующего процесса планирования характерны короткие цепочки расчетов с многими промежуточными корректирующими решениями, а технология третьего этапа создания АСПР требует удлинить цепочки расчетов путем сдвига корректировок к концам цепочек машинных расчетов.

Третий этап создания АСПР характеризуется тем,что:

- создается постоянный архив нормативно-справочных данных для решения основного класса задач планирования в памяти электронной вычислительной машины или на внешних машинных носителях;

- формируется библиотека машинных программ решения основного круга планово-экономических задач;

- на основе введения в ЭВМ только дополнительных (первичных, корректирующих или других данных) сведений и использования нормативно-справочной базы в памяти машины, производятся необходимые планово-экономические расчеты.

При этом обмен данными между отдельными расчетами производится в памяти машины (без использования медленно работающих вводных и выводных устройств), а на выводных устройствах ЭВМ формируется необходимая для работы планового аппарата документация.

На третьем этапе должен быть обеспечен автоматизированный и унифицированный ввод данных в АСПР из других планово-хозяйственных органов, а по мере создания автоматизированных систем этих органов- стыковка с ними. Должны быть созданы общие для АСПР накопители всех данных (как поступающих извне,так и промежуточных, и конечных). Это позволит ликвидировать дублирующие потоки данных. Наличие стандартных программ подготовки данных обеспечит каждый блок АСПР по его запросу всеми необходимыми данными из накопителя, уже подготовленными для непосредственного использования в плановом расчете.

Таким образом, на третьем этапе имеются типизированные человеко-машинные подсистемы плановых расчетов, связанные друг с другом своими входами и выходами и общей информационно-поисковой системой. Причем в подсистемах плановых расчетов решающую роль играют блоки субоптимизации - разработки оптимальных отраслевых планов, оптимального распределения тех или иных видов ресурсов.

Четвертым этапом создания АСПР, практически представляющим в настоящее время конечную цель ее развития, является интегрированная АСПР, в которой качественно меняется процесс разработки народнохозяйственного плана по методике, структуре, организации и технологии. На этом этапе система обработки данных органически совмещается (интегрируется) с системой разработки плана: плановые работники работают непосредственно с вычислительной подсистемой АСПР; предусматривается однократный ввод любых данных, каждое звено этой человеко-машинной системы получает данные в том объеме, в таком виде и в те сроки, как это предусмотрено моделью АСПР. Формализованные процессы принятия решений встраиваются в АСПР в виде блоков оптимизационных расчетов, которые выдают результаты либо в нескольких вариантах, либо оптимальный вариант по установленному критерию.

Интегрированная АСПР принципиально должна работать следующим образом. Внешняя входная информация поступает непосредственно в АСПР и перерабатывается по заданной програме. Плановые работники:

- задают критерии и ограничения;

- получают необходимую плановую информацию от подсистем АСПР либо в заданном режиме, либо по отдельным требованиям;

- выбирают из системы стандартных подпрограмм (в том случае если один и тот же плановый расчет может осуществляться двумя или несколькими методами в зависимости от стадии разработки плана) нужную подпрограмму; в дальнейшем руководство должно определить настройку на общий режим работы - например, на решение определенного класса или подкласса задач планирования, для которого установлена вся последовательность плановых расчетов, и соответственно, подпрограмм.

Специальный выбор подпрограмм в этом случае будет нужен для особых, разовых работ.

На этом этапе АСПР, функционирующая в соответствии с принципами интегрированной системы обработки данных, обеспечивает реализацию плановых расчетов, в основном, на базе формализации принятых методов, машинного обмена информацией и возможно более широкого применения принципов оптимального планирования народного хозяйства и экономико-математических моделей.

Этот этап должен обеспечить:

а) полную механизацию и автоматизацию сбора, хранения и обработки данных, обеспечивающие высвобождение персонала Госплана от всякого рода рутинных работ, связанных с документацией;

б) отработку принципов взаимодействия сложных машинных информационно-вычислительных систем различных звеньев и уровней планирования;

в) всемерное использование принципов и моделей оптимального планирования народного хозяйства;

г) накопление необходимой информационной базы для полной реализации системы оптимального планирования народного хозяйства;

д) развитие принципов самообучения и саморазвития системы;

е) отработку принципов использования новых возможностей ЭВМ третьего поколения,для которых характерны многопрограммность, разделение времени и телепроцессинг.

Однако и на данном этапе развития АСПР будут проводиться большие работы по дальнейшему совершенствованию системы. Этот процесс будет усилен новыми техническими возможностями, представляемыми современными электронными вычислительными машинами третьего поколения.

Необходимо отметить, что четвертый этап будет охватывать значительный промежуток времени и потребует больших затрат сил и ресурсов. Однако, именно этот этап должен принести наибольший эффект народному хозяйству за счет резкого повышения качества и точности разработки народнохозяйственных планов.

Полное освоение АСПР должно обеспечить реализацию системы оптимального планирования народного хозяйства страны. Срок полного освоения АСПР в значительной степени зависит от масштаба, качества и концентрации сил разработчиков и выделения необходимых материальных средств.

Интегрированная АСПР может также развиваться и совершенствоваться. На пятом этапе это развитие идет по линии обеспечения плановиков инструментами для выбора критериев и ограничений. Такими инструментами могут служить имитирующие блоки, которые встраиваются в АСПР и связывают плановиков с блоками оптимизационных расчетов. Имитационные модели в соответствующих блоках способны воспроизводить те или иные экономические ситуации. В этом случае плановики посредством имитирующих блоков "проигрывают" различные варианты критериев и ограничений и выбирают с их точки зрения наиболее эффективные. Затем блоки оптимизационных расчетов автоматически работают по этим требованиям и также проигрывают различные плановые варианты в зависимости от изменения входных данных, с различными соотношениями моделей и данных.

В известных пределах возможно сочетание различных модификаций на каждом этапе развития АСПР. Не все ее блоки должны проходить все указанные этапы. Более того, по мере накопления опыта автоматизации отдельных плановых расчетов и разработки автоматизированных подсистем более высоких уровней последующие подсистемы могут сразу проектироваться на таких же высоких уровнях. Так, отдельные интегрированные подсистемы могут создаваться уже на первом этапе создания АСПР. То же самое относится к автоматизированным системам госпланов союзных республик, министерств и ведомств, часть которых может разрабатываться не с первого, а с последующих этапов развития АСПР.

Этот принцип совмещения различных модификаций подсистем АСПР должен быть максимально использован для ускорения процесса ее разработки и внедрения.

§ 3. Направления развития АСПР

Правомерно различать два направления развития АСПР экстенсивное и интенсивное, причем в той или иной степени и специфических формах оба направления переплетаются на каждом из охарактеризованных выше этапов развития.

Для АСПР Госплана или любого другого органа планирования экстенсивное направление развития- (развития "вширь") предполагает последовательное расширение системы обработки данных, создание все новых автоматизированных подсистем плановых расчетов с их последующей стыковкой и,тем самым, переходом к более крупным подсистемам. В этом переходе будут присутствовать и элементы интенсивного развития (развития "вглубь"), поскольку стыковка подсистем не является механическим их "склеиванием", а требует качественного видоизменения объединяемых подсистем, и в первую очередь, их программно-информационной базы.

АСПР будет создаваться в виде параллельно разрабатываемых и внедряемых автоматизированных систем на всех уровнях планирования и управления. Очевидно, относительно быстрее пойдут работы на уровне предприятий, что позволит создавать отраслевые системы управления объединением заводских систем с их ведущим звеном - собственно министерской системой управления.

Одновременно будут создаваться АСПР госпланов союзных республик, автоматизированные системы ЦСУ, Госбанка, материально-технического снабжения и т.д. В части планирования эти системы будут увязаны входами и выходами друг с другом и с ведущим звеном народнохозяйственного планирования - АСПР Госплана СССР. Таким образом, АСПР народного хозяйства сформируется как иерархическая система.

Реализация экстенсивного направления развития АСПР требует определенного единообразия в принципах создания и функционирования указанных систем. Необходимая степень единообразия пока не достигнута в связи с недостаточной разработанностью теории автоматизированных систем планирования и управления,

а также недостаточным уровнем координации и руководства разработками и проектами.

Интенсивное направление развития АСПР охватывает:

- совершенствование народнохозяйственного планирования путем его преобразования в систему оптимального народнохозяйственного планирования;

- совершенствование технической базы АСПР (использование ЭВМ третьего, а в перспективе - и последующих поколений ЭВМ, высокоэффективных средств оргтехники и связи и т.д.);

- повышение уровня автоматизации плановых расчетов путем формализации процессов принятия плановых решений и минимизации участия плановика в осуществлении расчетов и сосредоточения его на анализе и выборе оптимального варианта.

Мировой опыт свидетельствует о том, что при современном уровне знаний и технической базы в практически обозримом будущем автоматизированные системы планирования и управления, в частности АСПР, будут представлять собой человеко-машинные системы. Постепенно в рамках экономически эффективного применения ЭВМ будет возрастать удельный вес машинных процедур с соответствующей перестройкой процессов планирования.

§ 4. Организация разработки АСПР.

Процесс создания такой большой и сложной системы как АСПР является трудоемким и длительным. В связи с этим для обеспечения четкой и рациональной организации этого процесса его целесообразно разбить на ряд последовательных этапов. Отечественная и зарубежная практика к настоящему времени выработала определенный порядок разработки автоматизированных систем управления такого рода. Аналогичный порядок принят и при разработке АСПР:

а) анализ процесса составления народнохозяйственного плана (предпроектная стадия), разработка аванпроекта АСПР ;

б) эскизное проектирование,

в) техническое и рабочее проектирование,

г) внедрение АСПР в практику народнохозяйственного планирования.

Анализ процесса разработки народнохозяйственного плана осуществляется на предпроектной стадии и имеет своей главной целью выработку достаточно четкого представления об исследуемом объекте. В результате анализа должны быть определены основные принципы создания и функционирования АСПР, а также организации процесса ее разработки. Главным результатом работы на этой стадии является настоящий Аванпроект, а также ряд методических разработок, изложенных в рабочих материалах комплексной группы по созданию АСПР. (приложение № I)

Анализ процесса разработки народнохозяйственного плана заключался в исследовании функционирования системы народнохозяйственного планирования и ее отдельных звеньев.

В процессе анализа отрабатывались также отдельные методы проектирования автоматизированных подсистем (алгоритмизация, программирование, экспериментальная проверка, подготовка исходных данных, документация и т.д.), вопросы создания математического, информационного и технического обеспечения АСПР и т.п. Результаты анализа процесса разработки народно-

хозяйственного плана, изложенные в Аванпроекте АСПР и рабочих материалах, являются основой для составления проекта координационного плана разработки эскизного проекта АСПР и определяют направления, методы и содержание работы на последующих стадиях проектирования и внедрения АСПР.

Эскизное проектирование включает:

- разработку эскизного проекта АСПР, представляющего собой проект будущей системы функционирования системы народнохозяйственного планирования в условиях комплексного использования экономико-математических методов и средств вычислительной техники, оргтехники и связи, т.е. на новой технической базе ;

- создание в Госплане СССР и госпланах союзных республик пусковых комплексов АСПР и доведение их до практического внедрения.

Основной задачей эскизного проектирования является выработка методов и средств проектирования всех элементов АСПР, которые должны быть отражены в типовых технических заданиях на проектирование всех видов подсистем АСПР и общей методике этого проектирования. Эти методы должны быть практически отработаны на пусковых комплексах, которые на стадии эскизного проектирования должны быть внедрены и функционировать в оперативном режиме планирования. Эскизный проект должен содержать конкретный, детальный план технического и рабочего проектирования со сроками завершения работ по созданию и внедрению АСПР в том виде, как это предусмотрено эскизным проектом, а также наметки дальнейшего ее развития. Эскизный проект должен быть утвержден в качестве основы совершенствования деятельности центральных плановых органов.

Техническое и рабочее проектирование АСПР является стадией микропроектирования, в процессе которого создаются проекты разработки и внедрения всех подсистем АСПР, как обеспечивающих, так и автоматизированных подсистем плановых расчетов, а также методы и средства их синтезирования и

обеспечения комплексного функционирования. На этой стадии должна быть практически завершена подготовка и переподготовка плановых работников, разработаны предложения по совершенствованию организационной структуры системы, составлены комплексный сетевой график на рабочее проектирование АСПР, план мероприятий по подготовке плановых органов к внедрению АСПР и план оргмероприятий ее внедрения, включая формы приемки АСПР и ее подсистем потребителями.

Материалы технического проекта должны быть в соответствующих его частях рассмотрены и приняты непосредственными потребителями (отделами плановых органов), а весь технический проект - Госпланом СССР.

Эта стадия проектирования должна обеспечить выработку соответствующих положений, инструкций и рабочей плановой документации для практической реализации АСПР, а также для ее внедрения и функционирования. Основными ее результатами будут:

а) алгоритмы и программы осуществления плановых расчетов с помощью средств вычислительной техники ;

б) общая для всех подразделений каждого планового органа информационная база осуществления плановых расчетов ;

в) унифицированная документация, приспособленная для машинной обработки и использования человеком ;

г) структура и схема взаимодействия всех подразделений аппаратов Госплана СССР и госпланов союзных республик в ходе построения народнохозяйственного плана (т.е. структурно-организационная и функционально-технологическая схема этих плановых органов) ;

д) штатное расписание аппарата планового органа в условиях функционирования АСПР и должностные инструкции ;

е) принципы и схема взаимодействия плановых работников со средствами вычислительной техники, оргтехники и связи, доведенная до рабочих инструкций ;

ж) техническая база АСПР ;

з) юридические нормы и акты, составляющие правовое обеспечение АСПР;

и) схема взаимодействия АСПР с министерствами и ведомствами в процессе ее функционирования;

к) план дальнейшего развития и совершенствования АСПР.

Внедрение АСПР является заключительным этапом ее создания в рамках, предусмотренных эскизным проектом. Оно сводится к вводу в действие подсистем АСПР, налаживанию их взаимодействия, экспериментальной проверке, обучению плановых работников с условиями работы. Экспериментальная проверка должна осуществляться в режиме оперативной плановой работы по всем ее циклам.

В связи с большими размерами проектируемой системы стадии проектирования очевидно будут сдвинуты по отдельным плановым органам и их подсистемам во времени. Поэтому проверка работоспособности АСПР должна осуществляться после каждого подключения к ней новой автоматизированной подсистемы.

Непосредственно работы по созданию АСПР Госплана СССР велись в соответствии с приказом Госплана СССР № 1245 от 26 ноября 1966 г. комплексной группой, включающей специалистов отдела по внедрению экономико-математических методов в планирование народного хозяйства, ГВЦ, НИИПИНа, ЦЭМИ АН СССР и МГУ. Эти работы, а также работы по созданию АСПР госпланов союзных республик, координировались Отделом по внедрению экономико-математических методов в планирование народного хозяйства Госплана СССР. В госпланах союзных республик работы по созданию АСПР ведутся соответствующими подразделениями госпланов (отделами, подотделами, группами специалистов), научно-исследовательскими организациями и вычислительными центрами. В целях сосредоточения этих сил на первоочередных проблемах создания АСПР в союзных республиках и сокращения дублирования однотипных работ проведена специализация госпланов союзных республик.

Методическое руководство работами по созданию АСПР осуществлялось, главным образом, путем проведения межреспубликанских икустовых совещаний и рассылки методических материалов госпланам союзных республик. Однако еще не достигнуто полное методическое и организационное единство во всех работах по внедрению экономико-математических методов и средств вычислительной техники в планирование народного хозяйства. Ряд работ проводилось без учета необходимости их последующего синтезирования в систему.

На начальных стадиях создания АСПР такая организация работ была оправданной. С одной стороны, она не была слишком жесткой, чтобы препятствовать поиску различных решений, акцентированию тех или иных аспектов в создании АСПР ; это обеспечило необходимое исходное разнообразие вариантов для их выбора и обобщения в прогремме дальнейших работ по АСПР. С другой стороны, она была достаточно четкой, чтобы активно вести работы, оценивать и сопоставлять на деле предложенные варианты разработок.

В итоге оказалось возможным:

выработать единое общее понимание проблемы и достаточно детализированный единый подход к созданию АСПР, а на их основе подготовить Аванпроект АСПР ;

укрепить контакт между специалистами, работающими в этой области, выявить и оценить наличные силы, обеспечить совместную работу большой группы специалистов ;

установить деловые связи с широким кругом работников Госплана и других плановых органов, привлечь ряд практических работников к непосредственному участию в создании АСПР и выполнении расчетов на ЭВМ ;

осуществить экспериментальную разработку и внедрение отдельных подсистем плановых расчетов ;

создать необходимый задел дальнейших разработок АСПР почти по всему комплексу работ.

Вместе с тем укрепилось понимание сложности и комплексного характера проблемы, требующей осуществления большого объема теоретических работ, проектных разработок и практических усилий по реализации и внедрению АСПР. Следующие стадии работ по созданию АСПР как в Госплане СССР, так и в других планово-хозяйственных органах требуют новой организации работ по единой координирующей программе.

Главным принципом, который должен быть положен в основу этой программы является обеспечение системного подхода.

Практически это означает следующее:

- в связи с тем, что создание АСПР представляет собой по существу совершенствование системы народнохозяйственного планирования на базе всестороннего, комплексного применения экономико-математических методов и средств вычислительной техники, все работы, без исключения, проводимые по этой тематике, должны выполняться по методическим указаниям и координирующей программе создания АСПР ;

- должна быть создана (назначена) головная организация по проектированию АСПР, на которую должны быть возложены задачи разработки методических указаний по созданию АСПР, обязательных для исполнения всеми разработчиками АСПР, вне зависимости от их ведомственной подчиненности.

В общих чертах могут быть сформулированы следующие принципы организационной схемы работы по созданию АСПР:

- общее руководство проведением всего комплекса работ по созданию АСПР должно осуществляться Госпланом СССР. Естественно, что центральный орган системы народнохозяйственного планирования руководит всеми работами по ее совершенствованию, которые завершаются созданием интегрированной системы планирования. Это руководство должно выражаться в формулировке основных требований к функционированию АСПР и ее подсистем, планировании и координации всех работ по созданию АСПР ; непосредственно эти функции должно выполнять спе-

циальное подразделение (отдел) Госплана СССР, опирающееся на соответствующие подразделения госпланов союзных республик, министерств и ведомств ;

- разработка методических положений по созданию АСПР должна осуществляться головной научной организацией по созданию АСПР ; она же должна выступать в качестве заказчика, владеющего всеми финансовыми средствами по созданию АСПР, перед другими участвующими в разработке системы организациями ;

- Госплан СССР осуществляет также общее руководство и координацию работ по созданию автоматизированных систем управления на всех уровнях и во всех звеньях народного хозяйства, что необходимо для обеспечения единства в разработке и возможностей стыковки этих систем, в целях эффективного использования расходуемых крупных средств ;

- непосредственную разработку АСПР должно вести небольшое число мощных научных и проектно-конструкторских организаций. Распыление работ между многими организациями неэффективно и порождает безответственность, затрудняет контроль и стыковку работ ;

- должна быть обеспечена возможность привлечения к работе по созданию АСПР всех специалистов или групп специалистов, которые могут потребоваться, независимо от их ведомственной подчиненности - предпочтительное на основе хозяйственных договоров ;

- при организации работ по созданию такой крупной системы, как АСПР, необходимо широко использовать опыт реализации крупных программ в нашей стране, напр., по атомной энергетике или космическим исследованиям, т.е. опыт целевого управления проектами.

При организации работ важнейшим и непременным условием является единство в концепции и программе создания АСПР у всех участвующих организаций и специалистов. В противном случае не удастся скоординировать их усилия и обеспечить согласованность и взаимную увязку отдельных комплексов работ в единую систему.

Пленум Научного совета Академии наук СССР по комплексной проблеме "Оптимальное планирование и управление народным хозяйством" (4-5 февраля 1969 г.), обсудивший вопросы организации работы по созданию АСПР (доклады заместителя Председателя Госплана СССР тов.Раковского М.Е., Председателя Научного совета академика тов.Федоренко Н.П. и начальника отдела Госплана СССР тов.Обломского Я.А.), рекомендовал Госплану СССР утвердить ЦЭМИ АН СССР головной организацией по проектированию АСПР, имея ввиду, что руководство работами по проектированию и внедрению АСПР осуществляет Госплан СССР.

РАЗДЕЛ II.

ИНФОРМАЦИОННОЕ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСПР

Глава I. Информационное обеспечение.

Информационное обеспечение представляет собой комплекс: методов кодирования информации; методов размещения, накопления, хранения и поиска; методов обработки первичных документов и перенесения информации на технические носители; методы передачи и контроля передачи информации на расстояние; методы организации и технологии подготовки, накопления и хранения информации.

§ I. Методы кодирования информации.

Вопросы кодирования информации в АСПР занимают узловое место в информационном обеспечении АСПР.

В связи с тем, что в АСПР основными элементами информации являются экономические показатели, переменные, таблицы, плановые расчеты, плановые задачи, разделы плана, то методы кодирования должны обеспечивать в первую очередь эффективность и однозначность кодирования перечисленных выше понятий. При этом следует иметь в виду, что кодируется не само содержание (смысл), а наименования соответствующих понятий. Поэтому может возникнуть проблема однозначного представления наименования конкретного понятия.

В эскизном проекте АСПР должны быть предложены и обоснованы методы кодирования наименований основных понятий, использующихся в АСПР. Для каждого понятия разрабатывается:

теория кодирования;

методы контроля правильности и однозначности кодирования;

технические средства, реализующие предлагаемые методы кодирования и контроля.

Так как наименования экономических показателей, переменных, таблиц, плановых расчетов, плановых задач, разделов плана могут быть представлены в некотором конечном алфавите, то целесообразно составить обобщенный алфавит для всех понятий и разработать единые коды для букв этого обобщенного алфавита. В противном случае потребуется создание таблиц соответствий разных кодов для одинаковых букв из алфавитов разных понятий.

Пусть

$\mathfrak{A}_1$ - алфавит для экономических показателей

$a_i^1 \in \mathfrak{A}_1$ - буква алфавита $\mathfrak{A}_1$, $1 \le i \le n_1$,

n_1 - количество разных букв

a_i^{1*} - код буквы $a_i^1 \in \mathfrak{A}_1$

Пусть $\mathfrak{A}_2 \quad \mathfrak{A}_3 \quad \mathfrak{A}_4 \quad \mathfrak{A}_5 \quad \mathfrak{A}_6$

$a_i^2 \quad a_i^3 \quad a_i^4 \quad a_i^5 \quad a_i^6$

$a_i^{2*} \quad a_i^{3*} \quad a_i^{4*} \quad a_i^{5*} \quad a_i^{6*}$

соответственно, алфавиты, буквы, коды соответствующих букв для понятий: переменной, таблицы, планового расчета, плановой задачи, раздела плана.

Тогда $\mathfrak{A} = \bigcup_{k=1}^{6} \mathfrak{A}_k$

будет обобщенным алфавитом, a_i - его буквы, a_i^* - коды соответствующих букв.

Очевидно, что количество букв в алфавите $\mathfrak{A}$ и сумма количеств букв в алфавитах $\mathfrak{A}_1, \mathfrak{A}_2, \dots, \mathfrak{A}_6$ вообще говоря разные числа. Следовательно, при кодировании букв автономно в каждом алфавите одинаковым буквам могут быть присвоены разные коды. Однако, этого можно избежать, если в качестве кодов для всех алфавитов принять коды a_i^* . Однако, это не всегда целесообразно. Поэтому в эскизном и техническом проекте АСПР необходимо будет обосновать выбор кодов букв.

Если в некотором алфавите $\mathfrak{B}$ каждой букве b поставлен в соответствие код b^* , то любое слово в алфавите $\mathfrak{B}$ будучи последовательностью букв (в том числе и пробелов) можно пред-

ставить (закодировать) последовательностью кодов букв. В этом случае для сложных слов (состоящих из групп букв разделенных пробелами) возможно неоднозначное кодирование из-за того, что сложное слово можно представить по-разному (порядок составляющих групп может меняться, группы могут представляться разными буквами). В эскизном и техническом проекте АСПР необходимо предусмотреть правила устранения неоднозначности кодирования сложных слов.

Побуквенное кодирование понятий порождает громоздкие коды, хранение и обработка которых с помощью ЭВМ становится затруднительной. Целесообразно предусмотреть и другие методы кодирования, позволяющие в максимальной степени учитывать специфику АСПР, но не нарушающие однозначности, не повышающие трудоемкость и технически реализуемые.

С целью автоматизации процесса кодирования основных понятий АСПР, необходимо предусмотреть выбор из существующих или разработку новых технических средств кодирования понятий.

Эти средства должны обеспечивать кодирование понятий в строгом соответствии с теорией кодирования и методами контроля кодирования.

В то же время технические средства кодирования должны органически вписываться в технологию обработки информации в АСПР и быть совместимыми с прочей вычислительной техникой.

§ 2. Вопросы накопления, хранения и поиска информации.х)

Исходной информацией для первичной обработки информации, а также в некоторой степени для осуществления плановых расчетов и задач могут служить бланки различных форм.

В эскизном проекте следует предусмотреть технологию обработки таких документов:

- заполнение информации;
- контроль правильности заполнения информации;

х) Вопросы создания общесистемного архива информации в сети вычислительных центров плановых органов изложены в главе 3 настоящего раздела § 5 - Общесистемный архив.

- передачу информации на бланках по назначению;
- накопление и хранение бланков;
- поиск информации в бланках;
- обновление информации в бланках.

В технологии обработки бланков следует предусмотреть в максимальной степени использование средств механизации: организационных автоматов, печатающих машин, диктофонов, магнитофонов и т.д.

В технологии обработки документов должны быть предусмотрены методы фиксирования обработки бланков: поступления, заполнения, контроля, передачи и необходимые для этого средства и исполнители.

Основная часть информации, хранящейся на бланках, затем переносится в ЭВМ. С целью ввода информации в ЭВМ информация с бланков переводится с помощью перфорирующих устройств на перфоносители (перфокарты, перфоленты, карты с краевой перфорацией) или на магнитные носители (магнитные карты, диски, ленты, барабаны). Часто запись информации на магнитные носители осуществляется непосредственно считыванием информации с перфоносителей.

В эскизном проекте АСПР должна быть детально представлена технология перенесения информации на перфоносители. При этом должны быть освещены следующие моменты:

- обоснование того или иного вида перфоносителя, выбранного для данной задачи;
- описание форм представления бланков исходной информации для перфорации;
- описание схемы поступления (периодичность, количество) и обработки (перфорации) бланков с указанием трудоемкости работ, квалификации и количества исполнителей;
- описание способов контроля правильности перфорации с указанием трудоемкости работ, квалификации и количества исполнителей;
- описание схемы регистрации и последующего движения перфоносителей;

- описание методов хранения и необходимого для хранения перфоносителей оборудования;

- описание методов обновления и исправления ошибок в информации на перфоносителях;

- описание методов поиска информации на перфоносителях;

- описание организации службы накопления, хранения и поиска информации на перфоносителях с указанием всех специалистов, необходимого оборудования, техники и помещений.

Информация в АСПР разнородна и обработка ее в зависимости от сложности и специфики задач производится с помощью разной техники и разными методами. Большое место (часто определяющее) в этих методах занимают вопросы накопления, хранения, обновления, исправления ошибок в информации и поиск ее. Трудно дать общее описание этих вопросов, т.к. каждая частная задача имеет свои особенности, но в эскизном проектировании должны быть описаны принципы обработки информации с помощью ЭВМ.

При удовлетворительном решении проблемы кодирования понятий, за основу адресации информации можно принять коды наименований понятий. Методы хранения, накопления, обновления, исправления ошибок и поиска информации должны разрабатываться с учетом классификации задач и классификации информации. Следует дать описание принципов размещения следующих классов информации:

- количественной (числа с плавающей запятой);

- качественной (числа с фиксированной запятой, координаты, константы, адреса и т.п.);

- текстовой (алфавитно-цифровые коды наименований понятий);

- программ (программ обработки информации, состоящих из команд ЭВМ или записанных в терминах одного из алгоритмических языков или на автокоде и т.п.).

В эскизном проекте АСПР должны быть разработаны методы размещения указанных классов информации, а затем предложены методы размещения информации для отдельных задач, классов задач, групп классов задач и АСПР в целом. При этом, очевидно,

методы размещения информации к классам задач, отдельным задачам и АСПР в целом будут комбинацией методов размещения классов информации. Эти методы могут быть положены в основу методов размещения конкретных задач АСПР, которые будут разрабатываться при реализации подсистем АСПР, плановых расчетов, плановых задач, разделов плана и АСПР в целом.

§ 3. Автоматизированная система нормативов

Базовая информация используется в различных подсистемах АСПР, при решении различных плановых задач. Большое место в базовой информации занимают нормативы.

Нормативы, являясь составной частью информации, обрабатываемой в АСПР, обладают рядом специфических особенностей, что приводит к необходимости рассматривать методы хранения, накопления, обновления и поиска нормативов отдельно. Автоматизированная система нормативов будет подсистемой АСПР, поэтому правильнее было бы говорить автоматизированная подсистема нормативов в рамках АСПР [1]. Но для удобства мы будем пользоваться названием автоматизированная система нормативов (АСН).

В эскизном проекте АСПР необходимо будет для АСН выполнить работу в двух направлениях:

- разработка методических основ АСН: методики; инструкции, проведение работ по формированию нормативов;

- разработка автоматизированной системы сбора, накопления и обновления нормативов с целью обеспечения соответствующих расчетов народнохозяйственных планов.

Следует иметь в виду тесную связь и зависимость АСН от тех задач народнохозяйственного планирования, для которых будут использоваться накапливаемые нормативы.

При разработке АСН должны быть учтены функции системы:

- оперативный сбор информации для расчетов индивидуальных и групповых нормативов на уровне предприятия;

- унификация и обеспечение сопоставимости различных видов нормативной информации в системе;

1) Эта проблема более подробно рассмотрена в эскизном проекте АСН, разработанном ГВЦ и НИИПиН Госплана СССР.

- отражение в устанавливаемых нормативах намеченных планом организационно-технических мероприятий, охватывающих вопросы внедрения новой техники, прогрессивной технологии и использования новых видов материалов и экономичных профилей продукции;

- обеспечение периодического пересмотра и совершенствование норм с учетом технического прогресса, усиления экономического стимулирования производства и обобщения передового опыта работы;

- формирование укрупненных отраслевых нормативов для министерств (ведомств), госпланов союзных республик, Госплана СССР;

- расчет среднего снижения норм расхода ресурсов в соответствии с тенденцией развития новой техники и отдельных видов производства;

- формирование перспективных норм для расчета показателей перспективных планов;

- анализ динамики нормативных данных с целью сопоставления и прогнозирования нормативных данных по отраслям;

- сопоставление и анализ отечественных нормативных данных и зарубежных;

- обеспечение обмена нормативной информации с отраслевыми и ведомственными системами;

- совершенствование методики формирования нормативов в АСН.

В эскизном проекте АСПР должны быть обоснованы принципы функционирования АСН, а также технология функционирования АСН.

Приложение

Объемы информации в АСПР

Объем информации измеряется количеством двоичных разрядов, необходимых для записи кодов этой информации. Выше было сказано, что информация может быть разделена на классы:

- количественный;
- качественный;
- текстовой;
- программ.

В количественном классе элементами служат числа, представленные в форме с плавающей запятой. Объем одного числа определяется количеством двоичных разрядов, необходимых для записи знаков числа и порядка, мантиссы и порядка. Обычно в ЭВМ для записи числа с плавающей запятой отводится отдельная ячейка (в разных ЭВМ число двоичных разрядов в одной ячейке бывает, вообще говоря, неодинаковым).

Следовательно, для записи одного числа в форме с плавающей запятой потребуется объем, равный числу двоичных разрядов в ячейке данной ЭВМ (для любого числа).

Аналогично, с учетом специфики, понимается объем информации из классов качественной, текстовой, программ.

Объем информации можно измерять и в более крупных единицах, содержащих целое число двоичных разрядов.

Приводимые ниже оценки предварительны к большей степени основаны на экспертных величинах и поэтому на стадии эскизного, технического и рабочего проектирования их следует уточнить.

Таблица параметров трех расчетов, осуществленных на ЭВМ "Урал-4"

Таблица I

Название расчета	L - число таблиц	М - число показателей в расчете	Числа с плавающей запятой	V	g	q	b	B	Т машинное время
Баланс денежных доходов и расходов	I328	I6000	265888	287832	I7,9	2I7	0,37	5900	I66
Баланс производства и использования общественного продукта и национального дохода	I00	220	35696	87592	39,8	876	0,23	500	I9
Баланс кормов	464	I9200	54I952	564725	29,4	I2I7	0,28	5400	200

Все три расчета принадлежат к одному классу задач. Различие в средних оценках объясняется спецификой методов решений и некоторыми частными особенностями задач.

V - объем информации;

g - среднее число ячеек на один показатель;

q - среднее число ячеек на одну таблицу;

b - доля исходной информации в общем объеме экономических показателей планового расчета;

B - число исходных показателей в расчете.

Таблица экспертных оценок параметров расчетов

Таблица 2

№№ пп	Параметры	Малый расчет		Средний расчет		Большой расчет	
I	Число таблиц	I00	450	450	I500	I500	2000
2	Число показателей в таблице	2200	I0000	I0000	I5000	I9000	22000
3	Среднее число ячеек на одну таблицу	220	700	700	I200	I200	I500
4	Объем информации расчета	22000	3I5000	3I5000	I900000	I800000	3000000
5	Доля исходной информации в общем объеме экономических показателей планового расчета	0,20	0,45	0,I5	0,35	0,I0	0,25
6	Число исходных показателей в расчете	44000	2000000	67000	4400000	2850000	II000000

Таблица параметров прямых плановых расчетов в рамках АСПР
(по техническим заданиям на программирование)

Таблица 3

№№ пп	Наименование планового расчета	Число таблиц в расчете	Число экономических показателей	Число букв	Число строк	Среднее число столбцов	Количество Э.П. в таблице	Количество букв в таблице	Количество букв в Э.П.	Объем чисел (в битах)	Объем текстов (в битах)	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
I	Плановый расчет баланса производства и использования общественного продукта и национального дохода	I00	I2688	6029I	I586	8	I29	620	5	507520	36I746	
2	Баланс кредитных ресурсов и направления кредитов	30	3I46	I7389	427	8	I05	560	6	I25840	I04334	
3	Плановый баланс денежных доходов и расходов населения по СССР и союзным республикам	I89	23560	73988	2945	8	I25	392	3	942400	443928	
4	Стоимостной объем продукции и показателей развития отрасли связи	2I	8304	I9444	I038	8	396	926	2	332I60	II6664	
5	Плановый баланс денежных доходов и расходов населения Узбекской ССР	57	7455	46739	I065	8	I3I	820	6	298200	280434	
6	Общественные фонды потребления по источникам оборудования и направлениям использования	20	2296	I2239	287	8	II4	6II	5	9I840	73434	
7	Расходы на социально-культурные мероприятия за счет государственного бюджета	64	7968	20927	996	8	I24	326	3	3I8720	I25562	
8	Сводный баланс устройства на работу молодежи, оканчивающей общеобразовательные школы, не получившей среднего образования	7	I0020	I7653	835	I2	I432	252I	2	400800	I059I8	
9	Сводный план по труду и промышленности	33	I2299	335I2	I757	7	372	I0I5	3	49I960	20I072	
I0	Балансовый расчет устройства на работу молодежи, не получившей среднего образования и молодежи, окончившей средние общеобразовательные школы	8	4576	7886	572	8	572	986	2	I83040	473I6	
II	Плановый расчет плана по труду в сельском хозяйстве	I5	I648	9426	206	8	II0	629	6	65920	56556	

Экспертные оценки $W_м = 0,1$, $W_c = 0,6$ и $W_в = 0,3$ позволяют определить

$$V_{э\,min} = 244000$$

$$V_{э\,max} = 485000$$

Следовательно: при N = 600 получим:

$$V_{min} = 146400000$$

$$V_{max} = 291000000$$

$$V = 218700000$$

где N - количество плановых расчетов в АСПР Госплана СССР.

Приведенный выше расчет произведен по методике, изложенной в рабочем материале Комплексной группы по созданию и внедрению АСПР в Госплане СССР, выпуск 26 "Определение объема информации, машинного времени, количества ЭВМ и оргтехники, необходимых для реализации автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР), (Теоретический аспект)". Объем дан в двоичных разрядах.

Глава 2. Математическое обеспечение.

§ I. Общие принципы построения математического обеспечения АСПР

В связи с тем, что на данной стадии проектирования АСПР отсутствует описание полного круга ее задач и объемов информации, обрабатываемой при их решении, невозможно дать четкие и законченные формулировки по всем составным частям математического обеспечения АСПР. Исключение составляет описание математического обеспечения класса прямых плановых расчетов, так как по этому классу задач имеется достаточный опыт и теоретический задел.

При разработке основных концепций математического обеспечения АСПР необходимо руководствоваться следующим:

- состав математического обеспечения определяется только задачами, решаемыми АСПР и нацелен на их эффективное решение (математическое обеспечение специализированного типа);

- в основу математического обеспечения АСПР включается математическое обеспечение для классов задач;

- математическое обеспечение отдельных классов задач увязывается в систему с помощью средств программирования, получивших названия операционного обеспечения.

Под классом задач понимается множество таких задач, решение которых может быть описано в основном одним для всех задач множества алгоритмом. Поэтому анализ задач, решаемых в АСПР, должен позволить выявить классы задач. Это явится предпосылкой для значительного сокращения трудоемкости создания математического обеспечения. Например, разработка комплекса программ для класса прямых плановых расчетов, содержащего около 30 программ, позволит избежать необходимости разрабатывать несколько тысяч программ.

Под системой математического обеспечения АСПР понимается комплекс программ, описаний, инструкций, позволяющих эффективно налаживать, эксплуатировать и использовать вычислительные машины

для решения задач АСПР. Можно выделить следующие составные части математического обеспечения АСПР:

- система программирования;

- комплекс программ, обеспечивающих решение отдельных классов задач;

- документация по всем программам и для системы программирования.

Система программирования охватывает и завязывает в единый комплекс все основные вопросы организации вычислительных работ по реализации АСПР: общий порядок прохождения задач, вспомогательные службы (операторы, входная перфорация, обратная связь), порядок введения информационных массивов, организация и состав библиотеки типовых программ и, наконец, трансляторы, мониторы и другие обслуживающие программы. Следует при этом иметь в виду, что совокупность обслуживающих программ становится системой только тогда, когда они объединены общей идеей и стилем программирования, которые в свою очередь, определяются многими факторами: областью применения вычислительной системы, относительными весами классов задач, подлежащих решению, параметрами вычислительного оборудования, квалификацией математического персонала.

Система программирования объединяется в единую операционную систему ведущей программой (монитор, диспетчер, супервизор), которая осуществляет автоматическое прохождение задач через машину, вызов в надлежащий момент всех необходимых программ системы и печать протокола прохождения задач.

В настоящее время еще нет общепризнанной классификации систем программирования. Можно говорить лишь об отдельных направлениях, исторически определивших разную структуру систем программирования. К таким направлениям (видам) можно отнести:

- системы программирования замкнутого типа, характеризующиеся единством стиля, строго закрепленным режимом использования ЭВМ, базисным алгоритмическим языком, пронизывающим все обслуживающие и стандартные программы;

- системы программирования универсального типа;

- системы программирования специализированного типа;
- системы программирования случайного типа;
- системы программирования смешанного типа.

Очевидно, что для АСПР была бы наиболее приемлема система программирования замкнутого, специализированного типа. Однако трудность создания единого для всех классов задач АСПР алгоритмического языка не позволяет, по крайней мере на первом этапе, создать систему замкнутого типа. Поэтому на первом этапе создания АСПР предлагается отдать предпочтение системе программирования специализированного типа, базирующейся на нескольких алгоритмических языках.

В системе программирования можно выделить следующие разделы:

- операционная система;
- средства автоматизации программирования;
- библиотека стандартных и типовых программ.

Операционная система образуется комплексом программ, автоматизирующих работу оператора на ЭВМ. В операционную систему должно входить и описание работы операторов, технологии подготовки, контроля входной информации.

В функции операционной системы таким образом входит:

- обеспечение автоматического прохождения потока задач через вычислительную систему;

- приобщение "простых" задач к мощным и сложным средствам автоматизации программирования;

- автоматическое распределение внешней памяти, позволяющее, в известных пределах, рассматривать при программировании машину, как имеющую неограниченную бесконечную память;

- обеспечение соответствующего управления и загрузки всех компонентов машины в режиме мультипрограммирования;

- обеспечение подготовки и прохождение через ЭВМ всех решаемых задач.

К операционным системам предъявляются следующие требования:

- надежность, при которой работа операционной системы становится экономически выгодной (при сбое ЭВМ восстановление операционной системы занимает гораздо больше времени, чем возобновление счета отдельной задачи);

- резерв оперативной памяти в несколько тысяч ячеек является совершенно необходимым;

- эффективность системы, особенно во время отладки программ, значительно повышается при наличии режимов условной работы, когда некоторые команды могут пропускаться в зависимости от состояния машины;

- часы являются решающим средством от зацикливания и обеспечивают протоколирование работы системы;

- независимая печать, позволяющая документировать ход работы системы;

- базовый регистр для перемещения программ очень помогает динамическому распределению памяти, повышая гибкость системы;

- совмещение счета с обменом значительно увеличивает общую производительность машины;

- основной памятью для системы должна служить оперативная и память на магнитных дисках, или барабанах, или ферритах (память на магнитных лентах для таких систем непрактична).

Основными факторами, влияющими на разработку операционной системы, являются:

- общий объем ввода и вывода;
- допускаемая сложность и разнообразие команд, управляющих системой;

- мощность потока задач (по длине и количеству программ);

- степень предсказуемости результатов (структура выходной информации и время работы);

- объем постоянно используемой информации и информации, возникающей в ходе вычислений;

- проблемы организации (порядок работы в вычислительном центре, стиль общения с заказчиками, квалификация персонала, ответственность, оформление выходной информации и т.д.).

Эффективность и гибкость операционной системы обеспечивается введением системных команд на перфокартах.

Каждая системная команда размещается на отдельной перфокарте или группе перфокарт и содержит в себе параметры, дополнительную информацию, небольшую программу и т.д.

Приведем примеры таких системных команд-перфокарт.

Перфокарты управления задачами.

I. Карта примечаний. Содержит любой текст, касающийся данной задачи, который должен быть напечатан в протоколе хода работы системы.

2. Карта даты. Содержит дату (число, месяц, год) поступления задачи на решение.

3. Карта конца. Указывает конец задач (группы задач или задачи, одна или две карты).

4. Карта идентификации. Вводит идентификатор задачи и предшествует ей.

5. Карта паузы. Прерывает работу пока монитор не получит с пультовой клавиатуры команду продолжения.

Перфокарты типа задачи.

I. Карта для выполняющейся программы.

2. Карта для невыполняющейся программы (только трансляции).

3. Карта для редактирования системной ленты.

4. Карта редактирования ленты компулов (совокупности сведений о форматах общих величин и другой связывающей информации, необходимой для комплексирования нескольких независимо приготовленных программ в одну большую рабочую программу).

5. Карта для редактирования ленты символических программ.

6. Карта для редактирования ленты библиотечных программ.

Карты управления вводом-выводом.

I. Карта выбранного устройства. Заполняется для каждого внешнего устройства, используемого в задаче и указывает его тип (лента, чтение с перфокарт, перфоратор, печать), логический номер

устройства, под которым оно упоминается в задаче, а также некоторую дополнительную информацию о режиме использования внешнего устройства.

2. Карта размещения информации. Содержит сведения о размещении информационных массивов на используемой ленте.

3. Карта данных. Указывает, что задача содержит входные данные, вводимые рабочей программой. Ставится перед массивом входных данных.

Подпрограммы монитора.

Операционная система должна иметь в своем составе подпрограммы, обслуживающие операции обмена и реакции на прерывания.

I. Подпрограммы обмена:

а) засылка возврата. Снабжает монитор информацией о действиях, предпринимаемых при обнаружении неустранимой ошибки в передаче или хранении информации, а также при обнаружении конца информационного массива;

б) ввод задачи. Обеспечивает ввод очередной задачи из комплекса;

в) печать на системном печатающем устройстве (или ленте);
г) перфорация на системном перфораторе;
д) печать на индивидуальном перфораторе;

е) чтение с перфокарт (с индивидуального устройства);
ж) ввод с пультовой клавиатуры;
з) чтение с ленты;

и) установление интервалов в индивидуальном печатающем устройстве;

к) управление лентой (подвод ленты, перемотка и т.п.);
л) вывод на пультовую пишущую машинку;
м) запись на ленту.

2. Подпрограммы обработки прерываний:

а) обработка прерываний, возникающих при выполнении команд программы (переполнения, запрещенные команды, запрещенные адреса и т.п.). Монитор осуществляет экстренную выдачу необходимой

информации и передает управление на конец задачи, если только программистом не предусмотрена индивидуальная обработка прерывания;

б) обработка прерываний, вызываемых внешними устройствами, состоит в передаче управления на соответствующую подпрограмму обмена с последующим возвратом на рабочую программу;

в) обработка прерываний для вызова монитора состоит в возвратной передаче управления на монитор для приведения его в состояние, соответствующее текущим потребностям выполняемой программы;

г) обработка внешних прерываний состоит в реагировании на сигналы от пультовой кнопки прерывания работы и от часов;

д) обработка машинных прерываний (при автоматическом обнаружении неустранимого сбоя машины) состоит в окончании выполнения очередной команды, посылки на пульт сигнала об ошибке и аварийной выдаче с последующим прерыванием работы системы.

Команды отладки составляют неотъемлемую часть операционной системы. Команды отладки оформляются в виде отдельных перфокарт (или групп перфокарт).

Контрольные карты для отладки делятся на две категории - карты, обрабатываемые ассамблером и карты, обрабатываемые загрузчиком. Поскольку фактическое объединение отладочных карт с программой происходит при работе загрузчика, превращение отладочного варианта программы в рабочий требует только изъятия отладочных карт из транслированной программы. Ретрансляция не требуется.

Смысл отладочной карты не зависит от того, в какое место программы она вставляется.

К картам, обрабатываемым ассамблером, относятся:

- карты, следящие за всеми фактическими передачами управления в указанной части программы;

- карты, осуществляющие условную выдачу части памяти при обнаружении заданного символического адреса и при некоторых дополнительных условиях;

- карты, осуществляющие аварийную выдачу части памяти, если машина почему-либо не может продолжать работу;

- карты выдачи некоторой логической порции содержимого ленты при окончании (либо естественном, либо вынужденном) работы;

- карты выдачи некоторой физической порции содержимого ленты при окончании работы;

- карты выдачи при выполнении заданного соотношения между содержимым регистра машины и заданного символического адреса;

- карты выдачи при обработке данного символического адреса;

- карты прослеживания всех команд в указанной части программы.

Карты, обрабатываемые загрузчиком, имеют те же функции и возможности, что и карты, обрабатываемые ассамблером.

Вместо символических адресов величин указываются относительные адреса ячеек памяти.

Важное место в операционной системе занимают команды редактирования, оформляемые в виде контрольных карт для редактирования всех видов (лент системы, символических программ, компулов и библиотечных программ), имеющих общий вид и отличающихся только деталями. Предлагаются следующие наборы контрольных карт для редактирования ленты с символическими программами:

- карты типа задания, указывающие, что задачей является редактирование ленты символических программ, а также необходимость (или отсутствие необходимости) монтирования новой ленты;

- карты записи, указывающие, что нужно записать новую программу с заданным индентификатором (ставится перед колодой перфокарт с программой);

- карты удаления, указывающие необходимость устранения с ленты программы с данными идентификатором;

- карты изменения, указывающие на необходимость изменения программы на ленте с данным идентификатором (характер изменения задается в этом же комплекте карт);

- карты вставки, позволяющие вставить новый оператор между двумя соседними в указанном месте;

- карты замены, позволяющие заменить старый оператор на новый в указанном месте программы;

- карты устранения, позволяющие устранить заданное число операторов, начиная с заданного места программы;

- карты добавлений, позволяющие вставить порцию операторов между двумя соседними в указанном месте программы (изменения задаются в этой же порции карт);

- карта конца, указывающая конец вставляемой порции операторов.

Основой автоматизации программирования являются алгоритмические языки, снабженные трансляторами, инструкции и материалы использования алгоритмических языков и трансляторов. Выше уже указывалось на трудность разработки единого алгоритмического языка для всех классов задач, входящих в АСПР.

Поэтому основной задачей является определение характеристик алгоритмических языков для каждого класса (или несколько классов) задач, входящих в АСПР. В качестве примера можно указать на язык алгоритмических таблиц для класса прямых плановых расчетов. Однако язык алгоритмических таблиц, являясь алгоритмическим, не является машинным и прежде всего в способе представления алгоритмов вычислений по формулам. Поэтому предлагается входной язык представления (кодирования) формул алгоритмических таблиц ("ФОКАТ").

Каждый алгоритмический язык,используемый как средство автоматизации программирования задач АСПР, должен быть соответствующим образом описан: должно быть дано описание эталонного языка и языка машинного (конкретного представления). Для каждого языка на каждый тип (вид) ЭВМ следует разработать трансляторы и дать их подробное описание.

Очевидно, что программы операционной системы, транслятор и некоторые программы для реализации задач АСПР требуется писать в коде ЭВМ. Однако программирование в истинных адресах крайне неэффективно. Как элемент автоматизации программирование таких

задач предлагается программирование в содержательных обозначениях. Следует разобрать методику программирования в содержательных обозначениях для всех универсальных ЭВМ, используемых как технические средства АСПР. В данных методиках следует предусмотреть разработку:

- таблиц содержательных обозначений команд (операций) ЭВМ;

- правила записи команд при содержательном программировании;

- правила записи координат и параметров программ, необходимых для автоматического присвоения истинных адресов программам, написанных в содержательных обозначениях;

- программы автоматического присвоения адресов программам, написанных в содержательных обозначениях;

- программы редактирования, сегментации, объединения программ, написанных в содержательных обозначениях.

Средства автоматизации программирования АСПР должны удовлетворять следующим требованиям:

- практическая пригодность для реально существующих вычислительных средств (ЭВМ);

- минимальность "ручной" подготовительной работы при программировании для данных возможностей ЭВМ и ее периферийных устройств;

- максимальная гибкость в смысле возможности корректировки, доработки, изменений программ, составленных автоматически.

Поэтому в описаниях алгоритмических языков, трансляторов, символического (содержательного) программирования обязательно содержатся оценки трудоемкости подготовительных и основных работ ("ручных" действий) от начала разработки программ до момента их записи (после трансляции и редактирования) в соответствующее запоминающее устройство или технический носитель.

Библиотека стандартных программ, используемых при программировании задач АСПР, требует определенной организации, позволяющей эффективно использовать библиотечные программы.

Библиотека стандартных программ должна содержать те и только те программы, которые реализуют часто используемые функции (в широком смысле) в задачах АСПР.

К библиотеке стандартных программ предъявляются требования:

- программы должны быть подвижными (инвариантными относительно сдвига в любое место памяти);

- программы должны быть автономными;
- программы должны быть удобными для компилирования;
- программы должны быть удобны для интерпретации;

- любая программа библиотеки должна по требованию передаваться в любое место любого вида памяти, перфоноситель, в печатном виде (в коде ЭВМ и на языке содержательных обозначений);

- библиотека должна быть гибкой относительно изменений (ввода новых и исключения старых программ);

- библиотека должна быть обеспечена хорошо написанной и легковоспринимаемой документацией (инструкциями, каталогами, описаниями).

Библиотеки стандартных программ создаются по единой идее для различных ЭВМ.

Программы библиотеки стандартных программ составляются в содержательных обозначениях. Для того, чтобы программы, составляемые для библиотеки, удовлетворяли требованиям, перечисленным выше и строились в соответствии с общей идеей, необходимо разработать описание идеи библиотеки и необходимые инструкции для практического использования.

Библиотека стандартных программ АСПР составляется в первую очередь для всех видов ЭВМ, используемых в АСПР и затем является основой повышения эффективности разработки всех прочих программ математического обеспечения АСПР.

В состав математического обеспечения ЭВМ для конкретного класса задач в рамках АСПР включается:

- формальная и содержательная постановка класса задач;
- параметры отдельных задач и класса задач в целом;

- характеристики метода решения отдельных задач и метода решения класса задач в целом;

- удельные веса ввода, вывода счета, обмена при решении отдельных задач из класса и средние характеристики этих величин для класса задач в целом;

- система программирования для данного класса задач (алгоритмический язык, транслятор, программы операционной системы, библиотека стандартных программ, система программирования в содержательных обозначениях);

- программы, реализующие метод решения отдельных задач и класса задач в целом;

- стандартные, вспомогательные и обслуживающие программы, используемые для решения отдельных задач и класса задач в целом;

- описания и инструктивные материалы по каждой программе, входящей в состав математического обеспечения данного класса задач;

- инструкции и рабочие материалы, необходимые для эффективного использования ЭВМ при решении задач из данного класса.

Определенную трудность в создании математического обеспечения АСПР вызывает необходимость использовать в ряде случаев несовместимые ЭВМ, с некоторыми недостатками и ограниченными возможностями.

Поэтому разработку математического обеспечения следует проводить в несколько этапов:

I - формулировка основных концепций и экспериментальные работы, разработка требований к ЭВМ, используемым для АСПР;

II - разработка математического обеспечения для конкретных классов задач и на конкретные ЭВМ;

III - разработка единого комплекса математического обеспечения АСПР для серии совместимых ЭВМ, приспособленных для решения задач АСПР.

Для эффективного использования результатов каждого этапа разработки математического обеспечения АСПР и максимального освоения результатов при переходе на следующий этап, необходимо каждую работу сопровождать тщательно разработанной документацией,

полно отражающей содержание и способы практической эксплуатации.

§ 2. Математическое обеспечение задач класса прямых плановых расчетов

Класс прямых плановых расчетов состоит из плановых расчетов, каждый из которых задается последовательностью множеств:

$$(1)\ \{q_k(O_{mk}, U_k)\}, \{(f^{\sigma}_{kij})\}, \{(q_k)\}, \{A_k\}, G(O_n, U_n)_k \in \{K\}$$

Здесь:

k - номер таблицы в плановом расчете;

$\{K\}$ - упорядоченное по рангам множество всех номеров таблиц планового расчета,

n - число таблиц в плановом расчете,

m_k - число экономических показателей (э.п.) в k -ой таблице,

i - номер строки таблицы, $1 \le i \le m_k$,

j - номер столбца таблицы, $1 \le j \le l_k$,

X_{kij} - количественное значение э.п. из k -ой таблицы, i -ой строки, j -го столбца,

$$\sigma = \begin{cases} \text{- "пусто", если } X_{kij} \text{ рассчитывается по формуле;} \\ \text{- } k'i'j', \text{ если } X_{kij} = X_{k'i'j'} \\ \text{- } \bar{S} = \{p'k'i'j'\}, \text{ если } X_{kij} = X_{p'k'i'j'} \\ \text{т.е. поступает из другого расчета с номером } p'; \end{cases}$$

$g_k(O_{m_k}, U_k)$ - схема взаимосвязи (граф) э.п. k -ой таблицы планового расчета;

f^{σ}_{kij} - формула (функция), по которой определяется значение X_{kij}

(f^{σ}_{kij}) - матрица, элементами которой служат формулы к алгоритмической таблице k -ой таблицы планового расчета;

$\{(f^{\sigma}_{kij})\}$ - множество всех формул алгоритмических таблиц планового расчета;

$\{q_k(O_{mk}, U_k)\}$ - множество всех схем взаимосвязи э.п. планового расчета;

$\{(q_k)\}$ - множество всех числовых матриц планового расчета;

A_k - словарь текстов k -ой таблицы планового расчета;

$\{A_k\}$ - множество всех словарей текстов планового расчета;

$G(O_n, U_n)$ - схема взаимосвязи (граф) таблиц планового расчета;

$\{(f^{\sigma}_{kij})\}$ - состоит из формул, правые части которых представляют собой дробно-рациональные функции (или элементарные однозначные функции) с аргументами из $\{(q_k)\}$.

Осуществление вычислений в каждом из плановых расчетов класса прямых плановых расчетов может быть сформулировано в виде следующей задачи:

I. Пусть задан прямой плановый расчет:

$$\{(f^{\sigma}_{kij})\}, \{(q_k)\}, \{A_k\}, B, k \in \{k\} \qquad (2)$$

здесь:

B - условия выдачи таблиц результатов - упорядоченное множество номеров таблиц, которые следует выдавать на печать после счета.

Графы $\{q_k(O_{mk}, U_k)\}, G(O_n, U_n)$ очевидно содержатся в $\{(f^{\sigma}_{kij})\}$

II. Пусть заданы изменения планового расчета

$$\{(f^{\sigma}_{kij})\} \qquad (3)$$

здесь:

$\{K_p\}$ - упорядоченное множество номеров таблиц, для которых произведены изменения. Могут быть, например, следующие случаи:

$\{K_p\} \supset \{K\}$,

$\{K_p\} \subset \{K\}$,

$\{K_p\} \cap \{K\} = \varphi$, $\{K_p\} \cap \{K\} = \varphi$,

но $\{K_p\} \not\supset \{K\}$, $\{K_p\} \not\subset \{K\}$

B' - изменения B.

III. Пусть задана последовательность:

$$x_{k_1 i_1 j_1}, x_{k_2 i_2 j_2}, \ldots, x_{k_\ell i_\ell j_\ell} \qquad (4)$$

- входных значений э.п.

Требуются:

1. Произвести изменения (3).

2. Выдать на печать по форме и в терминах $\{A_k\}, \{A_{kp}\}$ измененные алгоритмические таблицы.

3. Ввести в $\{q_k\}$ значения (4) и выдать на печать измененные матрицы из $\{(q_k)\}$ (по требованию).

4. Провести вариант счета планового расчета.

5. По форме и в терминах $\{A_k\}, k \in \{K\} \cup \{K_p\}$ выдать на печать таблицы результатов по требованиям условий B и B^I.

Класс прямых плановых расчетов состоит из трех подклассов: автономных, сводных и аналитических.

К автономным плановым расчетам относятся такие прямые плановые расчеты, у которых аргументами функций (f^{σ}_{kij}) для фиксированного k служат значения входных э.п. из (q_k).

К сводным плановым расчетам относятся такие прямые плановые расчеты, которые осуществляются на базе S разных автономных плановых расчетов. Функции (f^{σ}_{kij}) (для фиксированного k) имеют аргументами или соответствующие значения э.п. из (q_{k_1}), (q_{k_2}), ... , (q_{k_s}) или значения э.п. из (q_k). К аналитическим плановым расчетам относятся такие прямые плановые расчеты, которые осуществляются на базе S разных автономных или (и) сводных плановых расчетов. Причем аргументами функций из (f^{σ}_{kij}) для фиксированного k могут служить значения э.п. из (q_k) $\bigcup_{k_s \in \{k_s\}}$ (q_{ks}).

Основными параметрами прямого планового расчета служат:

n - число таблиц, в плановом расчете;

$\tilde{m}_k$ - среднее число экономических показателей в к-ой таблице планового расчета:

$$\bar{m}_k = \frac{\sum_{k=1}^{n} m_k}{n} \qquad (5)$$

Эти параметры служат для оценки объема информации в прямом плановом расчете и времени реализации варианта счета планового расчета?

Указанные параметры могут служить для очень приближенных оценок. Оценки можно уточнить введением следующих параметров.

n - число таблиц в плановом расчете;

m_k - число экономических показателей в к-ой таблице планового расчета;

m'_k - число строк в к-ой таблице планового расчета;

l_k - число столбцов к-ой таблицы планового расчета;

b_{m_k} - число букв в наименовании m_k э.п.

Если указанные параметры известны для всех плановых расчетов, то будет достаточно добавить параметры:

N - число плановых расчетов в классе прямых плановых расчетов.

$S_1, S_2, \ldots, S_r$ - число "подобных" плановых расчетов.

Перечисленные параметры позволят произвести оценку объемов информации и времени решения плановых расчетов на ЭВМ.

При разработке метода решения на ЭВМ для класса прямых плановых расчетов следует иметь в виду следующие особенности:

- разработка алгоритмических таблиц трудоемкая операция, требующая большого "ручного" труда;

- алгоритмические таблицы могут часто меняться;

- программирование формул алгоритмических таблиц требует много времени;

- плановый расчет рассчитывается для многих вариантов значений, входных и промежуточных э.п.;

- плановый расчет редко осуществляется по всем таблицам, а лишь по части взаимосвязанных таблиц;

- ввод значений входных э.п. и печать таблиц результатов занимает значительный удельный вес в общем объеме времени решения задачи на ЭВМ.

Поэтому при разработке метода решения следует определить какую работу нельзя передать на ЭВМ, а какую - необходимо. При решении задачи на ЭВМ вмешательство человека в процесс расчета должно быть исключено полностью (или сведено до минимума).

Исходя из сказанного, можно сделать следующие выводы:

а) Составление алгоритмических таблиц и подготовка исходной информации для варианта счета на первом этапе, подготовка ЭВМ к расчету и запуск расчета осуществляется специалистом;

б) остальные действия должны осуществляться на ЭВМ с помощью специальных программ.

Учитывая особенность прямых плановых расчетов, метод решения класса задач можно характеризовать как алгоритмический, состоящий из следующих частей:

- формирование задачи;
- управление расчетом;
- счет по формулам;
- ввод исходных значений э.п.;
- печать таблиц результатов;
- вспомогательные и обслуживающие операции.

Если программы, реализующие указанные алгоритмы, будут реализованы, то ЭВМ при решении прямого планового расчета будет выполнять следующие действия:

- подготовка к формированию задачи;
- формирование задачи;
- подготовка к расчету варианта;
- расчет варианта.

Подготовка к формированию задачи включает:

1. ввод в ЗУ ЭВМ программ формирования задачи;

2. приготовление алгоритмических таблиц на перфоносителях для ввода в ЗУ ЭВМ.

Формирование задачи включает:

1. ввод алгоритмических таблиц в ЗУ ЭВМ;

2. обработка алгоритмических таблиц (трансляция формул, составление матриц, словарей, программ счета, графов, таблиц размещения и пр.);

3. выдача на печать протокола формирования задачи;

4. выдача на печать сформированной задачи (по требованию).

Подготовка к расчету варианта включает:

I. ввод в ЗУ ЭВМ программ управления расчетом и сформированной задачи;

2. приготовление входных значений э.п. на перфоносителях для ввода в ЗУ ЭВМ;

3. приготовление измененных алгоритмических таблиц и изменений условий выдачи таблиц результатов на перфоносителях для ввода в ЗУ ЭВМ.

Вариант планового расчета включает:

I. ввод в ЗУ ЭВМ измененных алгоритмических таблиц и изменений условий выдачи таблиц результатов на перфоносителях;

2. обработка измененных алгоритмических таблиц и условий выдачи таблиц результатов;

3. выдача на печать протокола внесения изменений;

4. выдача на печать измененных алгоритмических таблиц и условий выдачи таблиц результатов;

5. ввод в ЗУ ЭВМ исходных значений э.п. данного варианта;

6. управление расчетом (определение последовательности пересчитываемых таблиц, подготовка информации для счета, запоминание результатов);

7. счет по формулам алгоритмических таблиц;

8. выдача на печать таблиц результатов по требованию условий выдачи.

В эскизном проекте следует предусмотреть определение удельных весов всех перечисленных действий ЭВМ в процессе формирования задачи, управления расчетом и расчета. С определенной уверенностью можно сказать, что основной удельный вес машинного

времени будет занимать ввод значений экономических показателей, организация и осуществление вызова в ОЗУ из внешней памяти информации (организация и проведение обмена), выдача таблиц результатов. Поэтому при разработке алгоритмов и программ следует обратить особое внимание на минимизацию этих величин.

Математическое обеспечение для класса прямых плановых расчетов полностью включает в себя все необходимое из математического обеспечения АСПР в целом. Однако, учитывая специфику класса задач в систему программирования данного класса должны будут входить специальные программы, специальный входной язык ("ФОКАТ") и необходимая для их использования тщательно написанная документация.

В комплекс программ, составляющих математическое обеспечение задач класса прямых плановых расчетов входят программы непосредственно осуществляющие счет, управление счетом, а также вспомогательные, обслуживающие и стандартные программы.

К основным программам будут относиться:

I. "Программы формирования задачи" (транслятор с "ФОКАТ").

2. "Программы управления решением":

а) "Вызов задачи",
б) "Организация вариантов",
в) "Поиск в графе",
г) "Управление счетом",
д) "Запоминание результатов".

3. "Печать таблиц результатов".

4. "Ввод и обновление значений экономических показателей".

5. "Программа счета по формулам алгоритмических таблиц" (поставляются автоматически транслятором "ФОКАТа").

К вспомогательным и обслуживающим программам относятся:

I. "Вызов задачи и ее частей в оперативную и внешнюю память (магнитные диски, барабаны) с магнитных лент".

2. "Программа пуска" ("Пуск I") - начало решения.

3. "Печать таблиц без словарей текстов значений экономических показателей".

4. "Отладочная программа программ счета по формулам алгоритмических таблиц".

5. "Печать программ".

6. "Печать алгоритмических таблиц".

7. "Запись на магнитную ленту отдельных частей задачи".

К стандартным программам относятся:

I. "Перевод из IO-ой системы счисления в двоичную".

2. "Перевод из 2-ой системы счисления в десятичную".

3. "Обмен между оперативной и внешней памятью с контролем и тройной записью".

4. "Ввод 80-колонных перфокарт в коде СПМ".

5. "Формирование константы выделения содержимого некоторых разрядов ячейки".

6. "Счет квазицелой части числа".

7. "Перевод целого числа из единиц адреса в единицы с плавающей запятой".

8. "Перевод целого числа из формы с плавающей запятой в единицы адреса".

9. "Перевод числа из формы с плавающей запятой в коды АЦПУ".

Указанный перечень программ составляет полный круг программ, необходимый для реализации автономных плановых расчетов на ЭВМ. Все программы предназначены для расчета подкласса автономных прямых плановых расчетов по методу представленному выше.

Перечень программ для решения прямых плановых сводных и аналитических расчетов необходимо дополнить следующими программами:

I. "Суммирование подобных матриц".

2. "Формирование подобных матриц".

3. "Суммирование соответствующих элементов матриц".

4. "Программы счета по формулам алгоритмических сводных таблиц"(составляются автоматически транслятором "ФОКАТа").

5. "Формирование матрицы аналитических таблиц".

6. "Программы счета по формулам алгоритмических аналитических таблиц" (составляются автоматически транслятором "ФОКАТа").

По каждой из перечисленных выше программ составляются:

а) описание алгоритма и программы;

б) инструкция использования;

в) инструкция настройки на конкретную задачу;

г) запись программы на бланках в виде, удобном для перфорации.

В состав математического обеспечения класса прямых плановых расчетов включается также:

1. Инструкция по записи алгоритмических таблиц автономных, сводных, аналитических прямых плановых расчетов и формул с помощью "ФОКАТа".

2. Инструкция по представлению параметров планового расчета, для настройки управляющих и формирующих программ.

3. Инструкция по внесению дополнений, отражающих специфику конкретного планового расчета.

4. Описание способа программирования дополнений, отражающих специфику конкретного планового расчета, описание программирования в содержательных обозначениях и таблицы содержательных обозначений кодов операций конкретной ЭВМ, описание синтаксиса и семантики проблемно-ориентированного алгоритмического языка, описание или ссылка на известное издание конкретного представления алгоритмического языка и т.д.).

5. Описание технологии проведения вариатного счета (формы представления значений экономических показателей, график перенесения этой информации на перфоносители, график проведения расчетов, анализа и выдачи результатов, организации хранения и фиксирования по каждому варианту исходной информации и результатов счета, список ответственных и непосредственных исполнителей по каждой работе и возможные варианты их замены, контроль сохранности информации во внешней памяти ЭВМ).

6. Инструкция по внесению изменений и совершенствованию планового расчета.

Особое место в математическом обеспечении класса прямых плановых расчетов должны занимать программы, осуществляющие стыковку отдельных плановых расчетов. К этим программам относятся:

- "Программа пересылок значений э.п. между плановыми расчетами",

- "Программы формирования базовых матриц",

- "Программы формирования матриц таблиц плановых расчетов",

- "Программа обработки таблиц адресов и таблиц координат базовых матриц и матриц таблиц плановых расчетов".

Все указанные программы обеспечиваются подробными описаниями, инструкциями использования и изменений.

Математическое обеспечение по данному классу задач на стадии эскизного проектирования АСПР должно быть оформлено в строгом соответствии с типовым требованием, а отдельные программы в порядке эксперимента опробованы и включены в эскизный проект АСПР со всей необходимой и тщательно написанной документацией (описания, инструкции, программы, блок-схемы, таблицы, параметров, приложения).

Глава 3. Техническое обеспечение.

§ I. Общая характеристика технического обеспечения АСПР и проблем его создания.

Комплекс технических средств, образуемых средствами вычислительной и организационной техники, объединенных необходимыми для нормального его функционирования средствами передачи информации, представляет собой техническое обеспечение АСПР (ТО АСПР).

Создание АСПР предполагает передачу определенной части функций по обработке информации, подготовке плановой документации и некоторых других работ ТО АСПР. В связи с этим должен быть разработан технологический процесс реализации этих функций ТО АСПР, который и определяет состав ТО в части типов и количества технических средств, принципов их взаимодействия, размещения и оперативного режима работы в системе.

Как отмечалось, АСПР является человеко-машинной системой. Принятие плановых решений, анализ вариантов планового расчета после проведения его на ЭВМ должны осуществляться плановым работником. Поэтому технологический процесс обработки информации может

включать как звенья машина-машина, так и звенья человек-машина-человек. Поэтому при проектировании ТО необходимо обеспечить совместимость всех технических средств и возможность их использования отдельными плановыми работниками.

Определение АСПР как системы, функционирующей в едином оперативном режиме и реализующей единый технологический процесс, обусловливает целесообразность использования однотипной и совместимой техники, представляющей собой "семейства", "ряды" машин.

Создание АСПР требует перехода на совершенно новые методы обработки информации. Эти методы должны в том или ином объеме охватить функции плановых работников, которые они выполняют в процессе составления народнохозяйственного плана, подготовки к нему и осуществлении контроля за ходом реализации утвержденного плана.

Среди этих функций с точки зрения возможностей их формализации и осуществления средствами ТО АСПР можно выделить следующие группы:

- получение исходной информации и передача результатов плановых расчетов;

- аналитическая работа (выявление факторов, обусловливающих те или иные события и явления, определение качества и полноты информации, выявление ошибок в расчетах и статистических данных, оценка результатов расчета с точки зрения их качества и соответствия целевым установкам и т.п.);

- выполнение плановых расчетов (имеются в виду вычислительные операции, выполняемые плановиком вне зависимости от их вида и цели);

- принятие плановых решений;

- подготовка служебных записок, докладов, заключений, проектов постановлений и т.п.;

- заполнение форм плановой документации;

- печатание и размножение плановой документации;

- хранение статистической информации, плановой исходной информации, результатов расчетов, различного рода методической и директивной информации.

В результате создания АСПР некоторые из этих функций должны быть частично или полностью переданы ТО (прежде всего, передача информации, ее хранение, вычислительные операции, заполнение форм, печать и размножение плановой документации), другие - лишь в той части, в которой возможна и целесообразна их формализация.

Выбор конкретных технических средств для выполнения определенной работы в рассматриваемом технологическом процессе следует осуществлять на основе общего для всей системы критерия качества технологии разработки плана. В настоящее время задача формулировки такого глобального критерия представляется весьма сложной. Поэтому уместно говорить не об эффективности, а об оценке целесообразности использования того или иного технического средства при обработке информации. В качестве критериев такой оценки могут рассматриваться следующие параметры существующего процесса обработки информации и в такой последовательности:

1. Общее время на обработку информации.

2. Время, затрачиваемое плановым работником на выполнение ручных процедур.

3. Качество выполнения требуемой работы (например, точность счета, сохранение информации, наконец, внешний вид результатов обработки информации и т.д.).

4. Организующие возможности технических средств (четкость и надежность самого технологического процесса).

5. Стоимость обработки информации и т.д.

Стоимость обработки информации не должна быть определяющим параметром при оценке целесообразности использования технических средств, так как любой выигрыш в качестве народнохозяйственного плана и сроках его разработки заведомо перекроет любые реальные затраты на организацию процесса разработки плана.

Выполнение плановым работником его функций связано с применением технических средств весьма широкого диапазона - от про-

стейших средств оргтехники до вычислительных систем. На первой стадии создания ТО АСПР весь комплекс технических средств должен обеспечить следующие основные типы работ:

а) расчетные работы (от простейших, единичных расчетов до глобальных задач);

б) внешняя и внутренняя связь элементов и блоков системы;
в) машинописные работы;
г) размножение документов;
д) хранение информации.

Техническое обеспечение АСПР, исходя из этих основных типов выполняемых работ, должно представлять собой совокупность отдельных целенаправленных комплексов, объединенных единым алгоритмом функционирования и управления. В его состав должны входить:

I. периферийный комплекс,

2. система вычислительных центров плановых органов (СВЦ - вычислительный комплекс),

3. комплекс связи и передачи данных,
4. общесистемный архив (информационно-поисковый комплекс или фонд информации длительного хранения).

Работа по созданию ТО АСПР должна осуществляться по следующим основным этапам:

I. Анализ проектируемой для АСПР технологии составления народнохозяйственного плана с целью определения параметров технологии обработки информации в условиях функционирования ТО АСПР;

II. Проектирование технологического процесса обработки информации ТО АСПР;

III. Определение состава ТО АСПР и методов взаимодействия технических средств между собой и с плановыми работниками;

IУ. Разработка перспективного плана приобретения и ввода в действие средств ТО АСПР;

У. Приобретение и ввод в эксплуатацию средств ТО АСПР в соответствии с планом;

УI. Разработка программы развития ТО АСПР с включением мер по проектированию специализированных средств ТО АСПР.

В соответствии с тем, что АСПР представляет собой сложную систему, которая складывается из большого числа подсистем нескольких уровней, анализ должен проводиться с целью определения условий работы подсистем каждого из уровней. Работа каждой подсистемы должна оцениваться, во-первых, с точки зрения взаимодействия этой подсистемы с другими подсистемами АСПР и, во-вторых, с точки зрения автономного функционирования этой подсистемы в процессе разработки народнохозяйственного плана. В первом случае должны быть определены общие параметры процесса, характеризующие взаимодействие системы со средой, окружающей систему, например по:

- срокам разработки плана,

- обеспечению взаимодействия плановых органов, их подразделений или отдельных плановых работников.

Технологический процесс обработки информации в условиях функционирования АСПР реализуется как человеком, так и техническими средствами. Поэтому для проектирования этого процесса требуется выполнение следующих работ:

- определение полного набора функций (с максимальной их детализацией и подробной характеристикой), реализуемых в процессе плановой работы;

- разграничение этих функций на функции, которые должны осуществляться человеком и средствами ТО (по типам);

- определение параметров технологического процесса обработки информации, составляющих основу для формирования состава ТО;

- построение модели технологического процесса обработки информации;

- количественный анализ процесса разработки плана с помощью этих моделей и выбор на основе количественного анализа наилучшего технологического процесса и наилучшей комбинации технических средств.

Построение модели технологического процесса обработки информации представляет собой одну из сложных и трудоемких работ. Эта модель должна наглядно представить движение и преобразование

информации в процессе составления плана в привязке к средствам передачи и обработки информации. Структурными элементами модели должны быть функциональные блоки преобразования информации. Целесообразно, видимо, разработать целый ряд моделей технологического процесса обработки информации, различающихся степенью агрегирования структурных элементов системы и отражающих особенности их работы для каждого уровня взаимодействия. Так, например, для проектирования ТО АСПР нужны следующие модели:

- модель обработки информации в системе народнохозяйственного планирования, включающую в качестве элементов центральные плановые органы;

- модель обработки информации в плановом органе, включающая в качестве элементов его подразделения (отделы);

- модель обработки информации в плановом органе, включающая в качестве элементов функциональные блоки преобразования информации - плановые расчеты;

- модель обработки информации при выполнении планового расчета, включающая в качестве элементов процедуры и операции преобразования информации.

Общая схема анализа процедур обработки информации при проектировании ТО АСПР может быть представлена в таком виде:

1. Выявляются все процедуры преобразования информации, выполняемые при разработке плана.

2. Из общего множества процедур выделяются формализуемые, то есть те процедуры, которые в принципе могут быть выполнены машинами.

3. Из формализуемых выделяются те процедуры, которые могут быть выполнены имеющимися в распоряжении проектантов техническими средствами.

4. Из обеспеченных имеющейся техникой процедур определяются те, которые целесообразно (эффективно) механизировать и устанавливается соответствующая очередность их механизации.

5. Процедуры обработки информации, локально механизированные ранее, анализируются с позиций совместимости с новым технологическим процессом.

§ 2. Периферийный комплекс АСПР.

Применяемые на рабочем месте специалиста, в вычислительном бюро и в вычислительном центре технические средства будут различаться как по характеру решаемых на них задач, так и по их производительности. Так, применяемая в вычислительном бюро техника, очевидно, будет уступать по производительности технике вычислительного центра, однако существенно превосходить технику, применяющуюся на рабочем месте специалиста.

В соответствии с изложенным можно разделить все технические средства АСПР на три группы:

1) индивидуального пользования (на рабочих местах специалистов),

2) группового пользования (в вычислительных бюро),

3) общего пользования (в системе вычислительных центров).

В качестве вычислительной техники индивидуального пользования рекомендуются электронные вычислительные устройства, которые могут выполнять основные математические действия, имеют высокую надежность и сравнительно небольшие размеры, удобны в эксплуатации и обслуживании и бесшумны в работе. Возможны два варианта комплектации средств индивидуального пользования, существующих в настоящее время:

<u>1-й вариант:</u> На базе настольных электронных клавишных вычислительных машин (НЭКВМ) индивидуального пользования. Например, НЭКВМ - "Вега" (СССР), "Элка" (Болгария), "Зоемтрон 220,221,224" (ГДР) и т.д.

<u>2-й вариант:</u> На базе специализированных электронных вычислительных машин с центральным вычислительным устройством, большим количеством выносных индивидуальных пультов управления и хорошо развитым мультипрограммированием. Например, многопультовая вычислительная машина с клавишным вводом данных, разрабатываемая НИИСчетмашем.

Основным преимуществом первого варианта является высокая надежность, т.к. выход из строя одной НЭКВМ практически не может повлиять на всю систему. К недостаткам этого варианта следует

отнести, прежде всего, высокую стоимость оснащения одного рабочего места, а следовательно, и всей системы.

Для второго варианта характерно уменьшение стоимости, главным образом, за счет более рационального использования центрального вычислительного устройства. Однако, при этом будет снижаться надежность системы, т.к. выход из строя центрального устройства может лишить большую группу специалистов вычислительных средств. Кроме того, система усложняется за счет появления дополнительных коммуникаций.

Устранение отмеченных противоречий может быть получено либо при правильном сочетании обоих видов средств индивидуального пользования (в этом случае нарушается требование однотипности средств для решения задач одинаковых групп), либо при выборе некоторого промежуточного варианта. Под промежуточным вариантом понимается использование НЭКВМ с небольшим количеством выносных пультов управления и упрощенной системой прерывания. Например, НЭКВМ "Хунор" (Венгрия), IME86 (Италия) и т.п.

Определение оптимального количества пультов к одной НЭКВМ в последнем случае, а также окончательные выводы могут быть сделаны только после экспериментальной проверки.

Требования к механизации управленческого труда налагают дополнительные условия на вычислительные средства индивидуального пользования - наличие и возможность подключения к ним различных (агрегированных) дополнительных устройств в виде отдельных блоков. Применение агрегированных устройств делает системы более гибкими и, кроме того, позволяет стандартизировать сами технические средства. Следовательно, необходимо произвести разделение дополнительных устройств на основе выполнения ими отдельных функций, характерных для управленческого труда в условиях применения разнообразных технических средств.

В качестве таких функций можно назвать:

а) вывод информации на технические носители,
б) считывание информации с технических носителей,
в) контроль информации,
г) хранение постоянной информации,
д) поиск информации и т.д.

Для вычислительных средств индивидуального пользования представляется необходимым иметь прежде всего дополнительные устройства таких типов, как:

- устройства преобразования импульсов для управления электрифицированной пишущей машиной, перфоратором ленты или перфокарты, например, блоки преобразования - ОР 107, ОР 207 (Италия);

- устройство для записи и автоматического воспроизведения циклически повторяющихся алгоритмов переработки информации, например, щитовые программаторы - PG-103, PG-203, магнитные программаторы - DG 108, ДG 308 (Италия);

- устройства для хранения постоянной информации различной емкости, например, мультиконстаны - МС 105, МС 205 (Италия), датаселента - Фриден 2217 (США);

- специальные устройства для контроля информации, например, счетный номерной верификатор - Фриден Р-33 (США);

- дополнительная блочная память для увеличения по необходимости накопительной мощности НЭКВМ, например, дополнительная память МС-30 (Италия).

Часть этих устройств может использоваться одним специалистом (как, например, устройства контроля информации), другая - группой специалистов (например, устройство управления пишущей машиной).

Выполнение перечисленных требований к техническим средствам индивидуального пользования должно привести к тому, что каждый специалист при выполнении расчетных работ с большой производительностью будет автоматически фиксировать информацию на технический носитель и автоматически изготовлять отдельные документы. Следовательно, специалисты будут связаны с АСПР и будут осуществлять первый уровень обработки информации.

Использование НЭКВМ в качестве базовых для индивидуального пользования в настоящее время является дорогостоящим мероприятием, однако, с учетом перспективы развития АСПР и намечающимся расширением производства этих машин такое решение экономически целесообразно и обосновывается следующим:

во-первых, принятие НЭКВМ в качестве базовых значительно упрощает блочное решение дополнительных устройств, а, следовательно, и обеспечение органической связи их с АСПР. Для подключения индивидуальных средств к системе в этом случае достаточно иметь обычные преобразователи электрических сигналов с языка НЭКВМ на язык основных функциональных блоков;

во-вторых, оснащение НЭКВМ рабочих мест позволяет ускорить механизацию плановых расчетов, не дожидаясь ввода в действие всей АСПР, с постепенным расширением выполняемых функций;

в-третьих, наличие НЭКВМ позволяет легко перестраивать отдельные части системы после ее ввода;

в-четвертых, использование НЭКВМ упрощает техническое обслуживание АСПР (агрегатный ремонт, смена модулей и т.п.).

Технические средства группового пользования представлены семейством автоматов и различным вспомогательным оборудованием к ним. Групповой характер применения этих автоматов требует, чтобы они могли решать разнообразные задачи. В связи с этим целесообразно, чтобы эти автоматы были легко программируемы. В отличие от рассмотренных выше средств индивидуального пользования, представляющих машины для первичной обработки информации, автоматы для группового пользования, как правило, должны быть представлены машинами для вторичной обработки информации.

В качестве базовых автоматов для группового пользования можно назвать, например:

I) пишущие организационные автоматы (ОА),

2) бухгалтерские (СА) и фактурные (ФА) автоматы с выводом всей или части обрабатываемой информации на технические носители,

3) универсальные вычислительные автоматы (УВА).

Условимся называть организационными (ОА) такие пишущие автоматы, которые можно легко программировать для автоматического изготовления документа и технического носителя информации. Например, оргавтоматы - Оптима 528 (ГДР), флексорайтер *SPD* , 220I, 230I (США).

Бухгалтерскими называются такие автоматы (СА), которые предназначены, главным образом, для выполнения алгебраического сложения. Эти машины позволяют изготавливать документы и технические носители, или только контрольный отпечаток на бумаге. Например, Аскота 117, 170, 700 (ГДР), Фриден АСРТ, АРУ-4, АР-5, АРУ-6 (США) и др.

Фактурные автоматы (ФА) более сложны конструктивно и предназначены для выполнения трех или четырех арифметических действий (главным образом для умножения) и изготовления документов и соответствующих им технических носителей информации.

Фактурные автоматы для первичной обработки информации (ФАПОИ) должны представлять собой комбинацию электрифицированной пишущей машины и электронного вычислительного блока, т.к. ввод информации в них производится только вручную. Например, Зоемтрон 383, 384 (ГДР), Фриден 5015, 5016 (США) и др.

Фактурные автоматы для вторичной обработки информации (ФАВОИ) в отличие от предыдущих должны иметь пишущий автомат вместо электрифицированной пишущей машины, а также несколько большую оперативную память в связи с тем, что в них информация, в основном, вводится автоматически и они должны иметь большую производительность. Например, Зоемтрон - 385 (ГДР), Фриден 5610 (США) и др.

К универсальным вычислительным автоматам (УВА) относятся специальные малые электронные вычислительные машины универсального типа, которые кроме оперативной памяти имеют возможность накапливать информацию на технических носителях (например, Фриден 6010/18, 6020 (США) и др.). В УВА оперативная память должна быть еще больше увеличена по сравнению с фактурными автоматами. Это увеличит ее потенциальные возможности по объемам одновременно обрабатываемой информации. На УВА уже можно будет решать не только задачи, связанные с большими объемами вычислительной работы и многоразрезным представлением информации, но также и задачи, требующие оперативного учета отдельных динамических изменений, и различные справочно-информационные задачи.

Сложность обслуживания автоматов по сравнению со средствами индивидуального пользования потребует специальной подготовки операторов для работы на них.

Наличие в вычислительном бюро, а также в основных подразделениях планового учреждения таких автоматов в комплексе с различными дополнительными устройствами (по типу дополнительных устройств к вычислительным средствам индивидуального пользования, а также дополнительных считывающих устройств, устройств поиска информации и т.п.; например, дополнительные считывающие устройства с перфоленты - Фриден 2212, 2312, с перфокарты - Фриден 2213, 2313; селектодаты - Фриден 2214, 2314; дополнительные перфораторы - Фриден 2215; дополнительное устройство управления карточным перфоратором - Фриден 2216 (США) и т.д.) позволит создать принципиально новые технологические процессы обработки плановых документов.

Новый технологический процесс обеспечит в процессе разработки народнохозяйственных планов многократное проведение отдельных расчетов, оформление соответствующих им плановых документов, внесение в них коррективов и изменений, которые возникают в процессе планирования, не только в части цифровой информации, но и в той, которая касается формы документов. В связи с автоматическим воспроизведением на пишущих автоматах информации, предварительно записанной на технические носители, и высокой надежностью этих автоматов резко сократятся такие функции специалиста, как считка и правка документов. Все это должно значительно увеличить производительность управленческого труда. Второй уровень обработки информации в большей степени, чем первый, будет обеспечивать создание информационной базы АСПР за счет систематического накопления первичной информации на технических носителях, выполняя требования одноразовости ее записи.

Разработка и внедрение технических средств первого и второго уровней обработки информации позволит уже на первых этапах создания АСПР с относительно малыми, по сравнению со стоимостью всей технической части системы, затратами широко использовать оргтехнику для автоматизации управленческого труда и существенно ускорит перевод на вычислительную технику отдельных плановых расчетов.

В связи с тем, что отечественные технические средства с указанными свойствами находятся в стадии разработки или экспе-

риментальной проверки, некоторое время будет ощущаться их недостаток. Кроме того, для их широкого внедрения в дальнейшем потребуется разработка необходимых для эксплуатации методических материалов, а также подготовка квалифицированных кадров. Учитывая это, целесообразно на первых этапах разработки АСПР создавать прежде всего второй уровень обработки информации, который, занимая промежуточное положение в системе, должен являться связующим звеном и в некоторой степени обладать свойствами нижнего и верхнего уровней. Централизованное применение техники в этом случае позволит в более сжатые сроки выявить все ее возможности, разработать методические пособия по решению различных плановых задач на этой технике, выпустить инструкции по ее эксплуатации, а также внедрить оперативное решение частных плановых задач.

§ 3. Система вычислительных центров - вычислительный комплекс АСПР [1)]

Система вычислительных центров плановых органов представляет собой высший уровень технического обеспечения обработки плановой информации.

Основные принципы построения системы вычислительных центров Госплана СССР и госпланов союзных республик (СВЦ) следующие:

I. СВЦ - единый автоматизированный комплекс вычислительных центров госпланов союзных республик и Госплана СССР, мощность которого должна быть достаточна для решения задач народнохозяйственного планирования, возникающих на высших уровнях управления.

В связи с тем, что задачи в процессе внедрения АСПР подлежат уточнению и их объем может изменяться, в СВЦ должна предусматриваться возможность наращивания мощностей без переработки схемы системы.

Единство системы вычислительных центров означает:

I) Для системы вычислительных центров Госплана СССР и госпланов союзных республик в ГВЦ Госплана СССР разрабатывается специальный проект, поэтому здесь этот раздел представлен в сокращенном виде.

а) способность отдельных звеньев системы осуществлять согласованно с другими звеньями решение больших комплексов взаимосвязанных задач;

б) комплексное во всех звеньях использование исходной информации, подготовленной на низших уровнях АСПР;

в) информационное единство, заключающееся в создании унифицированных форм документов или программ-унификаторов существующих форм, на основе единой системы классификации и кодификации;

г) методическое единство, заключающееся в создании взаимосвязанных по звеньям системы методов решения планово-экономических задач;

д) организационное единство, предусматривающее четкую иерархическую структуру построения системы.

2. Вычислительные центры СВЦ обеспечивают решение задач Госплана СССР и госпланов союзных республик и располагаются территориально по месту расположения госпланов соответствующих республик.

3. СВЦ должна обеспечивать как комплексную работу всех входящих в нее ВЦ, так и автономную работу отдельных ВЦ для решения локальных задач АСПР в подсистеме "Госплан республики - ВЦ республики".

4. СВЦ должна взаимодействовать с Государственной системой вычислительных центров (по мере ее создания) и с ведомственными вычислительными центрами (системами).

5. СВЦ должна быть спроектирована так, чтобы выход из строя любого ее звена не приводил к отказу системы в целом.

В систему ВЦ Госплана СССР и госпланов союзных республик входят:

I. Главный вычислительный центр Госплана СССР.

2. Вычислительные центры госпланов союзных республик.

ГВЦ и ВЦ госпланов республик связаны между собой каналами связи и могут работать как в автономном режиме (когда каждый ВЦ работает над решением задач, не требующих информации извне), так и в комплексном режиме, когда все или часть ВЦ, совместно работают над решением одной общей задачи.

Исходная информация для работы системы ВЦ образуется на низовых уровнях системы. Кроме того, источниками информации для ГВЦ являются системы планирования и управления министерств и ведомств СССР, с которыми система связана через ГВЦ Госплана СССР.

§ 4. Комплекс связи и передачи данных.

Экономическая информация, циркулирующая в АСПР, имеет свою специфику, а именно:

а) большой объем информации, передаваемой между инстанциями внутри системы, при примерном равенстве восходящего и нисходящего потоков;

б) отсутствие для многих задач требования работы в реальном времени;

в) полный набор передаваемых символов (цифры, буквы и т.д.);

г) в комплексе связи и передачи данных необходимо обеспечить высокую достоверность передачи информации ($\sim 10^{-6} \div 10^{-7}$).

Время, затрачиваемое на передачу информации между различными уровнями системы и внутри них, естественно, может быть разным. Так, при передаче внутри первого уровня обработки информации время может определяться сутками (при осуществлении сбора, накопления и предварительной обработки информации). При передаче информации с первого на второй уровень оно может определяться часами (информация собрана, подготовлена к расчету в вычислительном бюро), а при передаче со второго на третий уровень может измеряться как часами (при передаче информации, не требующей срочных расчетов), так и минутами. Внутри третьего уровня (в системе ВЦ) информация должна передаваться еще с большей скоростью.

Очевидно, что при таких требованиях к скорости передачи информации необходимо к выбору средств передачи подходить дифференцированно. С учетом изложенного в состав комплекса связи и передачи данных входят:

а) периферийная сеть, включающая в себя коммутируемые каналы связи (телефонные и телеграфные) и транспортные средства доставки информации;

б) центральная - автоматическая сеть обмена информацией внутри СВЦ.

Периферийная сеть комплекса охватывает первый и второй уровень технического обеспечения АСПР и имеет также возможности выхода на высший - третий уровень (в СВЦ).

Основным носителем информации в периферийной сети комплекса связи служит перфолента, заготавливаемая в периферийной системе технического обеспечения параллельно с составлением документа.

При этом существует две возможности организовать передачу информации: передавать непосредственно носитель (перфоленту) или содержащуюся в перфоленте информацию через электрические средства связи (типа аппаратуры передачи данных).

Очевидно, что первый способ передачи информации более экономичен и надежен, т.к. при этом не возникает искажений, связанных непосредственно с процессом передачи.

В то же время второй способ передачи позволяет организовать оперативную связь в случае ее необходимости. Учитывая это в составе периферийного комплекса связи и передачи информации, необходимо организовать две службы: службу доставки информации (СДИ) и службу электрической связи (СЭС).

Служба доставки информации обеспечивает транспортировку информации между рабочими местами и между уровнями системы на технических носителях и документах.

На первых этапах построения АСПР, очевидно, доставка будет базироваться на существующих экспедиционных службах, однако уже на этих этапах необходимо разработать и внедрить специальные контейнеры для транспортировки технических носителей.

Служба доставки информации обеспечивает резерв связи на случай выхода из строя как центральной сети автоматического обмена, так и службы электрической связи периферийной сети.

Служба электрической связи (СЭС) периферийной сети обеспечивает оперативную связь и передачу данных по абонентским каналам телефонной и телеграфной связи. Эту аппаратуру целесообразно сосредоточить в специальных узлах связи и использовать, в

основном, для передачи данных, уже подготовленных на техническом носителе. Однако, иногда может возникнуть потребность оперативной связи с центральным архивом системы (с целью получения ответа на срочный запрос) или с СВЦ (с целью постановки срочного расчета). Для осуществления таких режимов необходимо, помимо узла связи, установить, например, в отделах Госплана телетайпные аппараты, являющиеся абонентами узла связи.

В вычислительные центры СВЦ информация может поступать или в виде почтовой корреспонденции (документы и готовые носители на перфокартах и перфолентах) через СДИ или по линиям связи (телефонным, телеграфным и фототелеграфным каналам) СЭС. После полного ввода системы в эксплуатацию основной поток информации будет проходить в системе по линиям связи. Возможные нормы для определения типа каналов связи:

Объем информации, передаваемой по каналам связи в среднем за сутки (тыс.знаков)	Вид связи
Менее I4	Сеть абонентского телеграфа
I4-I40	Некоммутируемые телеграфные каналы
I40÷500	Сеть коммутируемых телефонных каналов (скор.передачи 600 бод)
Свыше 500	Некоммутируемые телефонные каналы (скор. передачи 600 бод)

Из данных таблицы видно, что основным видом связи в СВЦ должна быть связь по некоммутируемым телефонным каналам. Необходимое количество каналов связи может быть определено как

$$B = \frac{F_{max}}{600\,T}$$

где F_{max} - поток информации по линиям связи соответствующих ВЦ.

§ 5. Общесистемный архив.

В общесистемный архив входят:

а) система хранения текущей информации;
б) система хранения оперативной информации;
в) система долговременного хранения информации.

Система хранения текущей информации (СХТИ) включает в себя комплекс оргатехнических средств и местных каталогов, обеспечивающих нормальное хранение как документов, так и подготовленных в периферийной системе носителей информации. Оргатехнические средства этой системы - специальные координатные стенды, стеллажи и контейнеры для хранения перфокарт, перфолент и документов. Отдельные блоки этой системы должны быть охвачены своими каталогами, ежедневно дополняемыми по мере поступления документов.

Регистрация поступлений в общесистемном каталоге позволит иметь в любой момент времени полную информацию о прохождении документов и носителей через систему. Доступ к документам, хранящимся в СХТИ, возможен как со стороны пользователя, в ведении которого находится данный текущий архив, так и со стороны остальных частей системы через общесистемный каталог.

Система хранения оперативной информации включает в себя комплекс технических средств, обеспечивающих хранение технических носителей информации и быстрый доступ к информации, расположенной на этих носителях. Система хранения оперативной информации базируется на средствах СВЦ и автоматической сети обмена информацией внутри СВЦ.

Вход в систему хранения оперативной информации со стороны пользователя осуществляется через систему электрической связи периферийного комплекса. Вход в систему хранения оперативной информации со стороны системы вычислительных центров осуществляется через автоматическую сеть обмена информацией внутри СВЦ.

В системе оперативного хранения информации размещаются:

а) общесистемный каталог,
б) предварительно обработанная и скомпонованная для решения задач в СВЦ информация,

в) программы задач, ожидающих решения в СВЦ в ближайшее время;

г) оперативная справочная информация.

Система оперативного хранения информации представляет собой автоматический архив, управляемый центральной вычислительной машиной системы. Основной задачей является учет количества запросов на ту или иную информацию и, в соответствии с этими запросами - размещение этой информации на том или ином ранге хранения (по скорости доступа).

Информация в системе хранения оперативной информации размещается на технических носителях типа магнитных дисков (типа ИМД-3 или Р-40I) и магнитных лент (типа НМЛ-67) в зависимости от частоты запросов на эту информацию и ее характера. Так, общесистемный каталог должен размещаться на магнитных дисках, т.к. при любом поиске информации происходит обращение к каталогу, и время поиска в каталоге составляет существенную долю общего времени реакции системы на запрос.

Как уже было сказано выше, критерием необходимости хранения информации в системе оперативного хранения является частота запросов на данную информацию. Если эта частота снижается ниже некоторого уровня, то информация из системы оперативного хранения должна быть выведена в систему долговременного хранения информации.

Система долговременного хранения информации предназначена для сохранения в течение длительного срока информации долголетнего хранения.

Система долговременного хранения включает в себя службу трансформации носителей и комплекс длительного хранения.

Служба трансформации носителей обеспечивает перепись информации с носителей системы оперативного хранения информации и системы хранения текущей информации на носители, используемые в системе долговременного хранения и обратно.

Носители системы долговременного хранения должны обеспечивать высокую удельную плотность упаковки информации. Из известных на сегодня носителей, наивысшая плотность может быть достигнута на микрофильмах. В связи с этим, служба трансформации должна

быть оборудована устройствами, обеспечивающими перенос информации с магнитных лент или перфолент на микрофильмы и обратно, а также специальными техническими средствами для контроля магнитных носителей информации. Последнее должно исключить потерю информации при ее хранении.

Комплекс длительного хранения информации должен быть оборудован специальными устройствами, обеспечивающими хранение контейнеров с микрофильмами и их быстрый поиск и доставку.

Приложения к Аванпроекту АСПР.

Приложение № I

Перечень рабочих материалов, подготовленных Комплексной группой по созданию и внедрению АСПР Госплана СССР (по состоянию на I.У.1969 года)

1966 год

I. Методика разработки автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) (часть I и П).

Выпуск I

1967 год

2. Математическая постановка класса задач "прямых плановых расчетов".

Выпуск 2

3. Обследование Госплана СССР. Укрупненный сетевой график разработки народнохозяйственного плана.

Выпуск 3

4. О трех подклассах задач класса "прямых плановых расчетов".

Выпуск 4

5. Общая схема решения класса задач "прямых плановых расчетов".

Выпуск 5

6. Техническое задание на программирование планового расчета на ЭВМ "Урал-4" (образец)

Выпуск 6

7. Основные направления разработки и внедрения автоматизированной системы плановых расчетов.

Выпуск 7

8. Методика механизированной разработки планового расчета "Стоимостной объем продукции и показатели развития отрасли связи"

Выпуск 8

9. Техническое задание на разработку программы планового расчета "Стоимостной объем продукции и показатели развития отрасли связи" (тема "АСПР - связь")

Выпуск 9

IO. Порядок нумерации плановых расчетов при разработке АСПР в Госплане СССР.

Выпуск IO.

11. Техническое задание на разработку программы планового расчета "Сводный валютный план" (Платежный баланс СССР)" (Тема "АСПР-Внешторг")

Выпуск 11

12. Техническое задание на разработку программы планового расчета баланса производства и использования общественного продукта и национального дохода.

Выпуск 12

13. Техническое задание на разработку программы планового расчета сводного баланса трудовых ресурсов (Тема "АСПР-Труд и кадры").

Выпуск 13

14. Программа прогнозирования и динамических рядов методом наименьших квадратов ("МНК-ВР", "МНК-ВР-В").

Выпуск 14

15. Техническое задание на программирование планового баланса денежных доходов и расходов населения по СССР и союзным республикам (автономный, сводный и аналитические расчеты).

Выпуск 15

16. Классификация плановых расчетов, выполняемых при разработке проекта плана развития народного хозяйства. Класс "прямых плановых расчетов".

Выпуск 16

17. Техническое задание на разработку программы планового расчета сводного баланса устройства на работу молодежи, оканчивающей общеобразовательные школы, и молодежи, не получившей среднего образования.

Выпуск 17

18. Техническое задание на программирование планового расчета "Сводный план по труду в промышленности".

Выпуск 18

19. Решение подкласса задач автономных плановых расчетов на ЭВМ "Урал-4".

Выпуск 19

20. Сравнительные характеристики двух методов решения класса задач прямых плановых расчетов.

Выпуск 20.

21. Вопросы размещения, хранения и поиска информации в решении задач класса "прямых плановых расчетов".

Выпуск 21.

22. Методика разработки плана по труду в отделе угольной, торфяной и сланцевой промышленности Госплана СССР.

Выпуск 22

23. Классификация плановых расчетов, выполняемых при разработке народнохозяйственного плана.
Класс плановых решений

Выпуск 23

24. Техническое задание на программирование планового расчета. "Баланс кредитных ресурсов и направление кредитов".
Выпуск 24.

25. Методика построения структурно-информационной схемы плановых расчетов подразделений Госплана.
Выпуск 25.

26. Определение объема информации, машинного времени, количества ЭВМ и оргтехники, необходимых для реализации автоматизированной системы АСПР. (Теоретический аспект).
Выпуск 26

27. Техническое задание на программирование плана по труду в государственной и кооперативной торговле (включая общественное питание), (Система "Труд и кадры").
Выпуск 27

28. Техническое задание на разработку программы плана по труду в сельском хозяйстве. (Система "Труд и кадры").
Выпуск 28.

29. Основные методические положения и техническое задание на программирование планового расчета "Расходы на социально-культурные мероприятия за счет государственного бюджета".
Выпуск 29.

30. Техническое задание на программирование расчета баланса кормов на ЭВМ.
Выпуск 30

<u>1968 год</u>

31. Техническое задание на программирование плана по труду в сводном подотделе по планированию экономических показателей Отдела угольной, торфяной и сланцевой промышленности Госплана СССР.
Выпуск 31

32. Техническое задание на программирование планового расчета "Баланс денежных доходов и расходов населения Узбекской ССР".
Выпуск 32

33. Техническое задание на разработку программы на ЭВМ балансового расчета устройства на работу молодежи, не получившей среднего образования, и молодежи, окончившей средние общеобразовательные школы. (Система "Труд и кадры").
Выпуск 33.

34. Техническое задание на создание автоматизированной системы учета кадров Госплана СССР.

Выпуск 34

35. Структурно-информационная схема расчета баланса нефти.

Выпуск 35

36. Технические средства АСПР (периферийная система).

Выпуск 36

37. Техническое задание на программирование сводного плана по труду в строительстве и геологоразведочных организациях.

Выпуск 37

38. Техническое задание на разработку программы расчетов к плану подготовки квалифицированных рабочих в профессионально-технических учебных заведениях системы Госпрофобра СССР (система "Труд и кадры").

Выпуск 38

39. Техническое задание на разработку программы ЭВМ балансового расчета дополнительной потребности в рабочих и служащих и источников ее обеспечения.

Выпуск 39

40. "Техническое задание на разработку программы балансового расчета дополнительной потребности в квалифицированных рабочих и источников ее обеспечения".

Выпуск 40

41. Техническое задание на программирование планового расчета валовой и товарной продукции и средней цены по отраслям пищевой промышленности Узбекской ССР. (часть I)

Выпуск 41

42. Техническое задание на программирование планового расчета валовой и товарной продукции и средней цены по отраслям пищевой промышленности Узбекской ССР (часть 2)

Выпуск 42

43. Техническое задание на программирование планового расчета валовой и товарной продукции и средней цены по отраслям пищевой промышленности Узбекской ССР. (часть 3)

Выпуск 43

1969 год

44. Автоматизированная система плановых расчетов (аванпроект). Предварительный вариант (для редактирования).

Выпуск 44

45. Методика, техническое задание и программа расчетов потребных капитальных вложений и заделов по мощности на развитие энергетики для обеспечения намечаемых уровней производства электроэнергии и ввода в действие мощностей на электростанциях в 1971-1975-1980 гг. (первый вариант).

Выпуск 45

46. Техническое задание на программирование расчета "Производства продукции животноводства" (предварительный вариант).
Выпуск 46.

47. Техническое задание на программирование расчета статьи валютного плана (платежный баланс СССР). "Расчет стоимости морских перевозок экспортных и импортных товаров МВТ и количества перевезенных товаров в разрезе стран и бассейнов".
Выпуск 47

ГОСПЛАН СССР
Зак. № 1882
Тираж 120 экз.
1969 г.